BULLETIN DES SCIENCES,

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

ANNÉE 1814.

PARIS,

IMPRIMERIE DE PLASSAN.



LISTE DES MEMBRES
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,
AU 1er. JUILLET 1814,
D'APRÈS L'ORDRE DE RÉCEPTION.

NOMS.	Dates de Réception.
Membres émérites.	
MM.	
BERTHOLET	14 sept. 1793.
LAMARCK	21 sept. 1793.
MONGE	28 sept. 1793.
HAUY	10 août 1794.
DUCHESNE	12 janv. 1797.
LAPLACE	17 déc. 1802.
CORREA DE SERRA	11 janv. 1806.
TONNELLIER	31 juill. 1794.
GILLET-LAUMONT	28 mars 1793.
DELEUZE	22 juin 1801.
Membres résidans.	
SILVESTRE	10 déc. 1788.
BRONGNIART	*Id.*
VAUQUELIN	9 nov. 1789.
LACROIX	13 déc. 1793.
COQUEBERT-MONTBRET	14 mars 1793.
HALLÉ	14 sept. 1793.
PRONY	28 sept. 1793.
BOSC	12 janv. 1794.
GEOFFROY-ST.-HILAIRE	*Id.*
CUVIER (Georg.)	23 mars 1795.
DUMÉRIL	20 août 1796.
LARREY	24 sept. 1796.
DESCOSTILS	3 déc. 1796.
LASTEYRIE	2 mars 1797.
TREMERY	20 août 1797.
LACEPÈDE	1er juin 1798.
CHAPTAL	21 juill. 1798.
OLIVIER	21 juin 1799.
MM.	
BUTET	14 févr. 1800.
DECANDOLLE	5 oct. 1800.
BIOT	2 févr. 1801.
BROCHANT	2 juill. 1801.
CUVIER (Fréd.)	17 déc. 1802.
MIRBEL	11 mars 1803.
THENARD	12 févr. 1803.
POISSON	5 déc. 1803.
GAY-LUSSAC	23 déc. 1804.
HACHETTE	24 janv. 1807.
AMPÈRE	7 févr. 1807.
D'ARCET	*Id.*
GIRARD	19 déc. 1807.
DU PETIT-THOUARS	*Id.*
PARISET	14 mai 1808.
ARAGO	*Id.*
NYSTEN	*Id.*
LAUGIER	*Id.*
ROARD	*Id.*
CHEVREUL	*Id.*
PUISSANT	16 mai 1810.
DESMAREST	9 févr. 1811.
GUERSENT	9 mars 1811.
BAILLET	*Id.*
BLAINVILLE	29 févr. 1812.
BINET	14 mars 1812.
DULONG	21 mars 1812.
BONNARD	28 mars 1812.
MAGENDIE	10 avril 1813.
LUCAS	5 févr. 1811.
LESUEUR	12 mars 1814.
MONTÈGRE	9 avril. 1814.



LISTE DES CORRESPONDANS DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE.

NOMS ET	RÉSIDENCES.
MM.	
GEOFFROI (VILDENEUVE).	
DANDRADA	Coimbre.
CHAUSSIER	
BONNARD	Arnay-le-Duc.
VAN-MONS	Bruxelles.
VALLI	Pavie.
CHANTRAN	Besançon.
RAMBOURG	Cérilly.
TROUFFLOT	Orléans.
NICOLAS	Caen.
JURINE	Genève.
LATREILLE	
USTERIE	Zurich.
KOCK	Bruxelles.
TEULÈRE	Nice.
SCHMEISSER	Hambourg.
REIMARUS	*Id.*
HECTH	Strasbourg.
GOSSE	Genève.
GILLOT	Vanloo.
TEDENAT	Nismes.
FISCHER	Moscow.
BOUCHER	Abbeville.
NOEL	Béfort.
BOISSEL DE MONVILLE	
FABRONI	Florence.
BROUSSONET (Victor.)	Montpellier.
LAIR (P.-Aimé)	Caen.
DE SAUSSURE	Genève.
VASSALI-EANDI	Turin.
BUNIVA	*Id.*
PULLI (Pierre)	Naples.
BLUMENBACH	Gottingue.
HERMSTAEDT	Berlin.
COQUEBERT (Ant.)	Amiens.
CAMPER (Adrien)	Franeker.
RAMOND	Clermont-Ferrand.
ZEA	Madrid.
PALISSOT DE BEAUVOIS	
SCHREIBER	Vienne.
SCHWARTZ	Stockholm.
VAUCHER	Genève.
T. YOUNG	Londres.
H. DAVY	*Id.*
HERICART-THURY	
BRISSON	Châlons-sur-Marne.
COSTAZ	
CORDIER	

NOMS ET	RÉSIDENCES.
MM.	
SCHREIBER	
DODUN	Le Mans.
FLEURIAU DE BELLEVUE	La Rochelle.
BAILLY	
SAVARESI	Naples.
PAVON	Madrid.
BROTERO	Coimbre.
SOEMMERING	Munich.
PABLO DE LLAVE	Madrid.
BREBISSON	Falaise.
PANZER	Nuremberg.
DESGLANDS	Rennes.
DAUBUISSON	Toulouse.
WARDEN	New-Yorck.
GÆRTNER fils	Tubingen.
GIRARD	Alfort.
CHLADNI	Wittemberg.
LAMOUROUX	Caen.
FREMINVILLE (Christoph.)	Brest.
BATARD	Angers.
POY-FERÉ DE CÈRE	Dax.
MARCEL DE SERRES	Montpellier.
DESVAUX	Poitiers.
BAZOCHE	Seez.
RISSO	Nice.
BIGOT DE MOROGUES	Orléans.
TRISTAN	*Id.*
OMALIUS D'HALLOY	Emptinnes, près Liège.
LEONHARD	Hanau.
DESSAIGNES	Vendôme.
DESANCTIS	Rome.
AUGUSTE SAINT-HILAIRE	Orléans.
ALLUAUD	Limoges.
LÉON DUFOUR	Saint-Sever.
GRAWENHORST	Breslau.
CAUCHY	
REINWARDT	Amsterdam.
DUTROCHET	Charrau, près Château-Renaud.
D'AUDEBARD DE FERUSSAC	Oleron.
CHARPENTIER	Bex.
LE CLERC	Laval.
D'HOMBRES-FIRMAS	Alais.
JACOBSON	Copenhague.
MONTEIRO	
MILLET	Angers.
VOGEL	Hanovre.
ADAMS	Londres.

COMMISSION DE RÉDACTION DU BULLETIN,

POUR 1814.

	MM.	
Zoologie, Anatomie et Physiologie animale	DESMAREST	A. D.
Botanique, Physiologie végétale, Agriculture, Économie rurale	MIRBEL	B. M.
Minéralogie, Géologie	BRONGNIART (Alexandre).	A. B.
Chimie et Arts chimiques	CHEVREUL	C.
Physique et Astronomie	ARAGO	A.
Mathématiques	POISSON	P.
Médecine et Sciences qui en dépendent	MAGENDIE	F. M.

Secrétaire Rédacteur,

S. LÉMAN........................ S. L.

Nota. Les Articles ou Extraits non signés sont faits par les Auteurs des Mémoires.

BULLETIN DES SCIENCES
PAR
LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE
DE PARIS.

1814.

Note sur deux Poissons non encore décrits du genre Callionyme *et de l'ordre des* Jugulaires; *par* M. Le Sueur.

ZOOLOGIE.

Société Philomat. Décemb. 1812.

Aux cinq espèces conservées par M. de Lacepède, dans le genre *Callionymus* de Linné, et à la sixième décrite et figurée par feu M. de Laroche (1), M. Le Sueur vient d'en ajouter deux autres qui n'ont pas encore été observées, quoiqu'elles se trouvent sur nos côtes. Il les fait connaître de la manière suivante.

1.° Le Callionyme risso (*Callionymus Risso*) est très-voisin du *C. dracunculus* de Linné, par ses formes générales et par la disposition de ses nageoires dorsales, bien cependant que le nombre de leurs rayons soit différent, comme on pourra en juger par le tableau qui termine cet article, et que leur hauteur respective ne soit pas proportionnelle; en effet, dans le *C. dracunculus* la première dorsale est un peu plus haute que la seconde, tandis que dans le *C. Risso* cette dernière, au contraire, est du double plus élevée. Sa couleur générale est un brun peu foncé parsemé de petites taches rondes et plus claires, très-uniformément répandues. Sa nageoire anale est blanchâtre et bordée de bleu. Sa ligne latérale est à-peu-près droite.

Dans cette espèce, les ouvertures des ouies sont plus écartées que dans la suivante, d'ailleurs très-voisine, quoiqu'elle en diffère par ses couleurs, par ses nageoires pectorales plus pointues, et par les aiguillons des opercules qui sont plus grêles et plus recourbés.

La fig. 16 (Pl. 1re ci-jointe) représente ce poisson en dessus et de profil, de grandeur naturelle; la fig. 16 *a* les aiguillons des opercules grossis; et la fig. 16 *b* l'anus qui se termine en mamelon, avec un appendice.

Ce Callionyme, dont la longueur totale n'excède pas six centimètres, a été trouvé par M. Le Sueur sur les rivages de Nice. Il paraît que M. Risso, auquel il a été dédié, ne l'a pas connu: du moins ce natu-

(1) *Callionymus pusillus*, trouvé près de l'île d'Ivica, l'une des Baléares. Ann. Mus. d'hist. nat., tom. XIII, p. 330, Pl. 25, fig. 16.

raliste n'en fait pas mention dans son *Ichtiologie du département des Alpes-Maritimes.*

2.° Le Callionyme élégant (*Callionymus elegans*) s'éloigne encore plus du *C. dracunculus* que le précédent, par la hauteur de sa seconde dorsale qui est trois fois plus considérable que celle de la première; et il diffère particulièrement du *C. Risso* par le nombre des rayons de la première dorsale qui est ici de quatre, tandis qu'il n'est que de trois dans le premier poisson : il se fait remarquer par ses couleurs, en ce que son corps est agréablement varié de dessins oscellés, assez réguliers, d'une couleur blanchâtre sur un fond brun. (L'on se rappellera que le *C. dracunculus* est d'un brun uniforme, et que le *C. Risso*, marqué de très-petites taches rondes uniformément répandues, a sa nageoire anale bordée de bleu.) Le C. élégant ne présente point ce dernier caractère. Sa ligne latérale est sinueuse et comme ramifiée; tandis qu'elle est droite et simple dans le *C. dracunculus.* Ses nageoires pectorales sont assez arrondies. Les aiguillons de ses opercules, beaucoup plus développés que ceux du *C. Risso,* sont moins grêles et moins recourbés en arrière. La membrane branchiostège a quatre à cinq rayons. L'appendice de l'anus est très-court. Ce poisson n'a guère plus de sept centimètres de longueur.

La fig. 17 le fait voir en-dessus et de profil, de grandeur naturelle; et la fig. 17 *a* représente les aiguillons des ouies grossis; ils sont en patte d'oie, avec un appendice dirigé en avant et difficile à apercevoir.

M. Le Sueur a trouvé ce callyonyme près du Hâvre, sur des fonds sableux.

TABLEAU des espèces du genre Callionyme.

	1re. Dors.	2e. Dors.	Caud.	An.	Pect.	Jug.
* Yeux rapprochés.						
1 Cal. lyra. *Lac*	4	10	9	10	18	6
2 — dracunculus. *Lac.*	4	10	10	9	19	6
3 — sagitta. *Lac*	4	9	10	8	11	5
4 — japonicus. *Lac*	4	10	9	8	17	5
5 — pusillus. *Laroche.*	4	6	9	9	18	
6 — Risso. *Le Sueur*	3	8	10	9	18	6
7 — elegans. *Le Sueur*	4	9	10	9	19	6
** Yeux très-peu rapprochés l'un de l'autre.						
8 — punctulatus. *Lac*	4	8	10	7	20	5

A. D.

Description des Coquilles univalves du genre Rissoa *de* M. de Freminville; *par* M. A.-G. Desmarets.

Ce genre, dont l'établissement a été jugé nécessaire par M. C. de Freminville, correspondant de la Société Philomatique, porte le nom de M. Risso, habile naturaliste, qui le premier a observé les espèces dont il est composé, aux environs de Nice, soit à l'état vivant, sur les rochers qui bordent la mer, soit à l'état fossile, dans la couche de formation marine, élevée à plus de douze mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée, qu'il a décrite dans le *Journal des Mines* (août 1813, n° 200), et *Nouv. Bull. Soc. Phil.*, t. III, p. 339.

Ce genre peut être ainsi caractérisé:

Rissoa. (*Rissoa.*) Coquille *univalve, oblongue ou turriculée, le plus souvent garnie de côtes saillantes longitudinales;* ouverture *entière ovale-oblique, sans canal à la base, sans dents ni plis, ayant ses deux bords réunis ou presque réunis, le droit renflé et non réfléchi; point d'ombilic.*

1re *Espèce.* R. a côtes (*R. costata*). Coquille turriculée à huit ou neuf tours, dont le dernier est assez développé, avec son bord droit ou externe arrondi et garni d'un bourrelet; marquée de stries fines, pointillées, et parallèles entre elles, sans côtes longitudinales: les autres tours présentant des côtes saillantes, renflées, dont le nombre diminue à mesure qu'ils sont plus rapprochés du sommet de la coquille. Cette *Rissoa,* qui est d'un blanc transparent plus ou moins grisâtre, a pour caractère constant la couleur violette du tour de sa bouche; de plus, quelques-unes de ses stries sont marquées de lignes colorées brunâtres, interrompues, et dont le nombre varie selon les individus, mais qui est assez ordinairement borné à quatre, également distantes entre elles. (*Voyez* Pl. 1, fig. 1.)

2e *Espèce* R. oblongue (*R. oblonga*). Coquille turriculée, jaunâtre, formée de sept ou huit tours; le dernier étant médiocrement développé, et garni de demi-côtes élevées, longitudinales et supérieures, sans stries ni bandes transversales; les autres tours supportant des côtes longitudinales renflées; contour de la bouche légèrement fauve, avec deux taches de même couleur sur le bord droit et extérieur; celui-ci moins arqué que dans l'espèce précédente. Cette espèce se rapproche beaucoup de la *Rissoa à côtes,* mais elle en diffère néanmoins en ce qu'elle est un peu moins renflée, que le bord droit de son ouverture n'est point arrondi, qu'elle ne présente point de stries transversales sur ses tours de spire, et que le dernier de ceux-ci offre des demi-côtes saillantes. (*Voyez* Pl. 1, fig. 3.)

3e *Espèce*. R. VENTRUE (*R. ventricosa*). Coquille ventrue, ovale-aiguë, composée de cinq ou six tours, le dernier médiocrement renflé, présentant des indices de côtes longitudinales supérieures, et des stries transverses très-fines; les autres garnies de côtes en long, moins marquées que celles des deux espèces précédentes. Cette coquille est d'un blanc plus ou moins jaunâtre, avec le tour de la bouche violet. (*Voyez* Pl. 1, fig. 2.)

4e *Espèce*. R. TRANSPARENTE (*R. hyalina*). Coquille ventrue, ovale-pointue, formée de cinq ou six tours lisses, sans aucune strie ni côte longitudinale; chaque tour garni supérieurement d'un sillon qui fait paraître la suture double. Elle est d'un blanc transparent, avec le bord droit de la bouche brunâtre ou violet, et quelques bandes étroites d'un fauve très-clair, disposées assez régulièrement en bandes longitudinales, qui se réunissent au sommet de la coquille. (*Voyez* Pl. 1, fig. 6.)

5e *Espèce*. R. VIOLETTE (*R. violacea*). Coquille ovale-pointue, à six ou sept tours garnis de côtes longitudinales et de stries pointillées transverses; une bande violette sur le milieu du dernier tour, qui se continue en violet plus foncé sur le bord inférieur de chacun des autres tours; bouche violette, bourrelet de son bord droit d'un beau blanc. Cette espèce est la plus petite du genre. (*Voyez* Pl. 1, fig. 7.)

6e *Espèce*. R. AIGUE (*R. acuta*), Coquille aciculée, à huit ou neuf tours de spire très-alongés, dont le dernier est fort renflé, avec un bourrelet saillant sur tout le contour de l'ouverture, point de stries transverses, mais des côtes longitudinales peu marquées et moins nombreuses que dans les espèces qui précèdent; elle est blanche, avec son sommet légèrement teint de violet, sans aucune tache, bande ou fascie colorée. Cette coquille, au premier aspect, a l'apparence d'un maillot (*pupa*) ou d'une clausilie, mais sa bouche ne présente point les dents qu'on remarque dans les espèces de ces derniers genres. (*Voyez* Pl. 1, fig. 4.)

7e *Espèce*. R. TREILLISSÉE (*R. cancellata*). Coquille ovale, subglobuleuse, courte, à parois épaisses, composée de quatre ou cinq tours marqués de côtes transverses et de côtes longitudinales égales entre elles, et laissant des points enfoncés dans leurs entrecroisemens; couleur d'un jaune fauve terne et uniforme; bords de la bouche blancs; ces mêmes bords moins réunis entre eux que dans les autres espèces, ce qui rapproche cette *Rissoa* des *turbo*, dont elle diffère cependant, parce que sa forme générale n'est point conoïde, parce qu'elle n'est point ombiliquée, et parce que sa bouche n'est point ronde, mais ovale. Les stries qu'on remarque sur la partie intérieure du bord droit rappellent celles qui existent dans les cancellaires, mais on ne saurait la confondre avec ces coquilles dont l'ouverture est échancrée à la

base, un peu canaliculée, et dont la columelle est plissée. (*Voyez* Pl. 1, fig. 5.)

Les individus de cette espèce qui ont été usés par le frottement sont à-peu-près lisses, et ne conservent que les petits creux qui se trouvent entre les côtes des individus en bon état. Ces creux sont disposés en quinconce, comme les petites cavités des dés à coudre.

Dans son Mémoire sur la presqu'île de Saint-Hospice, M. Risso donne le nom de *R. plicata* à une huitième espèce, qu'on décrira par la suite. A. D.

Second Mémoire de M. Henri Cassini, *sur les Synanthérées* (1).

Botanique.

Institut.

12 Juillet 1813.

Dans son premier Mémoire sur les synanthérées, M. Henri Cassini avait donné l'analyse du style et du stigmate de ces végétaux. Celle des étamines fait la matière du second Mémoire, qui a été lu à la première classe de l'Institut, le 12 juillet 1813. Nous allons indiquer quelques-uns des résultats de ce nouveau travail.

M. Henri Cassini considère, dans une étamine de synanthérée, trois parties principales : le *pédicule*, l'*article anthérifère*, et l'*anthère*. Il distingue dans l'anthère un *connectif*, deux *loges*, quatre *valves*, dont deux antérieures et deux postérieures; le *pollen*, un *appendice terminal*, deux *appendices basilaires*.

Le *pédicule* naît sur l'ovaire, mais sa partie inférieure est greffée au tube de la corolle.

L'*article anthérifère* est ordinairement de même forme que le pédicule, mais beaucoup plus court, et de substance différente : il est articulé par sa base sur le sommet du pédicule; mais il est continu par son sommet avec la base du connectif.

M. Henri Cassini pense que chaque globule de *pollen* est une masse cellulaire, et que le sperme logé dans les cellules s'en échappe par transpiration.

Les *appendices basilaires* n'existent pas toujours. L'*appendice terminal* ne manque presque jamais.

Les anthères d'une fleur de synanthérée sont presque toujours entre-greffées latéralement, de manière à former un tube. Cette sorte de greffe s'opère au moyen d'un gluten interposé, et elle a lieu sur la face externe des valves postérieures près de leurs bords.

M. Henri Cassini croit, sans pouvoir l'affirmer, que chacune des deux loges de l'étamine des synanthérées est divisée en deux *logettes* par une cloison.

---

(1) L'extrait du premier Mémoire se trouve dans le nouveau Bulletin des Sciences, n.° 76. Décembre 1812.

Il a observé les étamines de plusieurs *campanulacées, lobéliacées, dipsacées, valérianées, rubiacées;* et il a trouvé dans toutes quelque différence essentielle qui les distingue des étamines des synanthérées.

Après avoir tracé les caractères généraux des étamines des synanthérées, M. Henri Cassini expose ceux qui sont particuliers aux étamines des *lactucées*, à celles des *carduacées*, et à celles de chacune des huit sections qu'il a formées dans l'ordre des *astérées* (*vernonies, hélianthes, eupatoires, solidages, inules, chrysanthêmes, tussilages, arctotides*).

L'ordre des carduacées, considéré sous le rapport des étamines, paraît devoir être divisé en trois sections: 1° celle des *chardons*, dans laquelle les pédicules sont greffés avec la corolle jusqu'au sommet du tube de celle-ci; 2° celle des *échinops*, dans laquelle les pédicules sont greffés jusqu'à la base des incisions du limbe; 3° celle des *xeranthêmes*, dans laquelle les pédicules sont entièrement libres.

La première section, celle des *chardons*, qui est la plus nombreuse, pourra être subdivisée en deux tribus, dont la première comprendrait les pédicules hérissés, et la seconde, les pédicules glabres.

La plupart des sections que M. Henri Cassini avait précédemment établies dans l'ordre des astérées, d'après les diverses modifications du style et du stigmate, peuvent, jusqu'à un certain point, être également caractérisées par celle des étamines.

Ce dernier organe offre aussi un caractère propre à diviser la section des *chrysanthêmes* en deux tribus parfaitement naturelles : celle des *chrysanthêmes* proprement dits, dans laquelle les pédicules ne sont greffés qu'à la partie inférieure seulement du tube de la corolle; et celle des *séneçons*, dans laquelle ils sont greffés jusqu'au sommet du tube.

La considération des étamines donne lieu de penser que les *calendula* et leurs analogues devront former une section particulière, voisine de celle des hélianthes.

M. Henri Cassini annonce encore la formation d'une autre section nouvelle, composée des genres *xanthium, ambrosia, iva.* Les rapports évidens de ce groupe avec la tribu des chrysanthêmes, et sur-tout avec le genre *artemisia* qui en fait partie, lui persuadent que les *ambrosiacées* appartiennent à l'ordre des astérées.

L'auteur termine son Mémoire par des considérations générales, dans lesquelles il prétend que le principal caractère que l'étamine fournit, pour caractériser la classe des synanthérées, ne consiste point, comme on l'a cru jusqu'ici, dans la connexion des anthères, mais dans l'existence d'un article anthérifère, organe très-distinct, très-remarquable, quoique les botanistes ne semblent pas l'avoir aperçu.

Il remarque qu'*en général, et sauf exceptions,* il y a une concordance manifeste entre les caracteres des étamines et ceux du style et du stig-

mate; en sorte que la classification établie dans son premier Mémoire par les caractères du style et du stigmate, se trouve presque entièrement confirmée dans celui-ci par le caractère des étamines.

Néanmoins il avoue que cette concordance ordinaire est souvent troublée par quelque discordance (1); il confesse avec la même sincérité que presque tous les caractères qu'il a proposés comme *ordinaires*, soit dans son premier Mémoire, soit dans celui-ci, sont sujets à des anomalies ou exceptions plus ou moins graves, plus ou moins nombreuses. Mais, selon lui, les végétaux n'ayant pas un seul organe qui ne soit sujet à plusieurs anomalies, et leurs organes n'offrant pas un seul caractère qui ne soit modifié ou même démenti par plusieurs exceptions, il faut, pour former une méthode naturelle, n'avoir jamais égard qu'aux caractères *ordinaires*, et faire abstraction des caractères *insolites*. D'où il suit qu'*une classiffication naturelle ne peut se fonder que sur la réunion des caractères ordinaires de tous les principaux organes;* afin que, dans tous les cas où les caractères ordinaires d'un organe peuvent se trouver en défaut, les caractères ordinaires d'un ou de plusieurs autres organes se présentent pour lever le doute, prévenir ou rectifier l'erreur.

M. Henri Cassini soupçonne que la section des hélianthes et celle des chrysanthêmes devront être immédiatement rapprochées.

Il fait remarquer que l'ordre des astérees ne peut être caractérisé ni par le style et le stigmate, ni par les étamines, et il en conclut que, si la corolle et l'ovaire ne le caractérisent pas mieux, cet ordre devra être supprimé, et remplacé par ses sections, qui dès-lors s'élèveront d'un degré, et deviendront des ordres du même rang que les lactucées et les caduacées.

Enfin, le résultat capital du Mémoire dont nous donnons l'extrait est que, les diverses modifications de l'organe mâle se trouvant généralement, chez les synanthérées, en rapport avec celles de l'organe femelle et avec les affinités naturelles, l'analyse des étamines confirme presque entièrement la classification établie dans le premier Mémoire de M. Henri Cassini, la rectifie en quelques points, l'étend et la perfectionne. Ce concours des deux organes analysés fait augurer avec vraisemblance que la même classification sera également confirmée par les analyses de la corolle et de l'ovaire.

---

(1) Par exemple, les caractères des étamines replacent les carduacées au milieu de la série des trois ordres, tandis que les caractères du style et du stigmate les avaient rejetées à la fin.

Sur la Phosphorescence des gaz comprimés; par M. DESSAIGNE.

PHYSIQUE.

Journ. de Physique. Octobre 1813.

« DEPUIS plusieurs années, M. Mollet, physicien de Lyon, avait fait connaître le fait curieux d'une lumière qui paraît à la bouche du canon d'un fusil à vent lorsqu'on le décharge dans l'obscurité. En 1810, dans un Mémoire sur la phosphorescence par collision, que j'ai lu à l'Institut, après avoir fait connaître plusieurs faits dans lesquels l'apparition lumineuse ne se produit que par l'écart des parties, j'avais conclu qu'il y a, pour la lumière cachée dans les corps, deux modes d'excitation, l'un qui est le résultat d'une pression, et l'autre qui se produit dans l'expansion.

« Depuis, les chimistes français nous ont fait connaître deux mixtes, dans lesquels l'excitation lumineuse a également lieu par un mouvement expansif au moment de leur décomposition.

« J'ai pris un vase de verre cylindrique, connu en physique sous le nom de *casse-vessie;* j'ai fermé son orifice supérieur avec une vessie mouillée, que j'ai bien tendue et ficelée tout autour du vase; j'ai laissé sécher naturellement à l'air cette vessie, jusqu'à ce qu'elle ne recelât plus dans sa substance aucune humidité; après quoi j'ai posé le casse-vessie sur le plateau d'une machine pneumatique, et j'ai fait le vide dans l'obscurité. Au moment où l'air, par sa pression, a fait éclater la vessie pour se précipiter dans le vide, *un éclair très-vif a illuminé tout l'intérieur du récipient.*

« Cette expérience fait spectacle lorsqu'elle a lieu pendant la nuit: la lumière qui se dégage est blanche et intense comme celle de la combustion du gaz oxigène avec le gaz hydrogène dans l'eudiomètre de Volta; mais elle est circonscrite dans son épaisseur, et se prolonge jusqu'au fond du vase. On ne peut mieux la comparer qu'à ces traits de feu qui sillonnent les nuées dans un tems d'orage.

« Lorsque la vessie se casse d'elle-même avant que d'avoir fait entièrement le vide, la lumière, qui se dégage alors, est faible, rougeâtre, et ne paraît qu'au fond du vase. En général, elle est d'autant plus forte et abondante, que le vide est plus parfait au moment où l'on casse la vessie. Lorsque la rupture de la vessie se fait simultanément par deux points différens, l'on voit deux points lumineux; dans le cas contraire, on n'en voit qu'un.

« Les éclairs qui précèdent le bruit du tonnerre dans les orages ne seraient-ils pas produits de la même manière? »

Note sur le gisement de quelques Coquilles terrestres et fluviatiles; par M. Marcel de Serres.

Géologie.

Annal. du Mus.

Une des formations où l'on peut espérer, avec le plus de certitude, de trouver des coquilles fluviatiles fossiles, paraît être celle des lignites; car il devient tous les jours de plus en plus probable que ces lignites ont végété dans les lieux même où on les rencontre aujourd'hui. Quoi qu'il en soit, cette formation, bien plus récente que celle des houilles, ne se trouve jamais, selon la remarque de M. Voigt (1), que dans les terrains de transport. Les couches de lignites ou de bois bitumineux se rencontrent en effet le plus souvent entre des couches ou assises d'argile grisâtre ou bleuâtre et de sable. Sur ces substances, il s'est encore établi postérieurement des couches de sable, de glaise, et même de tourbe. Du reste, ces recouvremens étant très-accidentels, il est, en général, assez superflu de les mesurer et de les caractériser avec soin, car, à de fort petites distances, ils sont déjà tout autres. Les lignites ont toujours pour toit une couche d'argile qui prend par-tout un aspect feuilleté, et de là vient que plusieurs auteurs l'ont prise à tort pour de l'argile schisteuse, et lui ont donné ce nom. La véritable argile schisteuse ne vient que dans les terrains houillers, et cette erreur n'a pas peu contribué à faire confondre les houilles avec les lignites. Cependant les premières sont d'une formation bien plus ancienne, sur-tout les houilles schisteuses et pulvérulentes qui se montrent toujours dans les montagnes secondaires de la plus ancienne formation. On ne les trouve pas seulement dans le voisinage et sur le penchant des montagnes primitives, mais sur des points assez élevés de ces montagnes. Quant à la houille schisteuse, elle est accompagnée de couches d'argile schisteuse mêlée avec une sorte de grès semblable à la grauwacke, et propre à cette formation. La houille lamelleuse vient, au contraire, dans la formation des grès secondaires, où elle s'y trouve le plus souvent en couches de un à deux pieds de puissance; son toit et son mur sont une argile ou limon gris. Le mode de sa formation a, du reste, de grands rapports avec celui de la houille schisteuse, quoique l'époque de sa première formation soit de beaucoup postérieure. Enfin, toujours suivant le même observateur que nous avons cité plus haut, la houille limoneuse ne se trouve que dans la plus récente des formations de calcaire secondaire, et elle lui est exclusivement propre.

---

(1) Traité sur la houille et le bois bitumineux. Journal des Mines, t. XXVII, p. 6 et suiv.

Les coquilles fluviatiles fossiles, au milieu de la formation des lignites, sont aussi un fait bien constaté depuis long-tems, et il paraît que c'est à M. Faujas de Saint-Fond que la première connaissance en est due. Il a en effet décrit avec soin celles qui existent dans les mines de lignite de S.-Paulet (1), mais probablement les ampullaires qu'il a considérées comme marines sont aussi bien fluviatiles que les mélanies et les planorbes, avec lesquelles on les rencontre. Ce qui le prouve, c'est que, depuis les observations de M. Faujas, on a trouvé dans cette même mine des paludines, et c'est à M. Desmarets, si connu par son exactitude, que nous devons la connaissance de ce fait (2). Quant aux coquilles que nous avons observées dans les mines de lignite de Cézenon, village situé dans le département de l'Héraut, et près de Béziers, nous ne pouvons avoir de doute sur leur genre d'habitation, puisque celles qu'on peut y reconnaître appartiennent toutes au genre planorbe, ou aux ambrettes.

Les mines de lignite de Cézenon sont exploitées avec peu de régularité; à peine y compte-t-on plusieurs ouvriers. Aussi, dans l'état actuel des travaux, il est fort difficile de reconnaître l'ordre de superposition des différentes couches; mais, autant que M. Marcel a pu s'en assurer, voici celui qui lui paraît le plus constant:

Au-dessous d'une couche de terre végétale généralement un peu épaisse, on observe d'abord un calcaire secondaire coquiller, de la plus nouvelle formation, et dont les affleuremens sont au niveau du sol. Ce calcaire solide, renfermant des moules de cérithes, offre encore d'autres coquilles marines dont les genres paraissent analogues à ceux qui existent maintenant. Au-dessous de ce calcaire, on observe une marne calcaire endurcie, à couches plus ou moins épaisses, et dans laquelle on n'a point observé de fossiles. Immédiatement après, vient un calcaire fétide un peu bitumineux et encore assez solide, dont l'épaisseur des couches est assez variable, si l'on peut se fier à ce que disent les ouvriers. Le calcaire bitumineux noirâtre rempli de coquilles évidemment fluviatiles, parmi lesquelles on reconnaît très-bien des planorbes et des ambrettes, vient ensuite. Ce calcaire compact, à cassure irrégulière et raboteuse, offre une couleur d'un brun légèrement noirâtre; mais en se décomposant à l'air, il prend une nuance d'un gris assez clair: il a, du reste, fort peu l'aspect des autres calcaires de la formation d'eau douce, qui ont tous un tissu plus ou moins lâche. Quant aux coquilles que ce calcaire renferme, elles sont le plus souvent tellement altérées, que leur couleur passe au blanc

(1) Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. XIV, p. 314 — 354.

(2) Journal des Mines, n° 199. Juillet 1813.

le plus parfait, nuance que fait encore ressortir davantage la couleur sombre du calcaire. Au-dessous de cette roche se montre une argile bitumineuse noirâtre, qui repose sur une argile feuilletée également bitumineuse : celle-ci se distingue facilement de la couche précédente par son aspect luisant et même éclatant, et enfin parce qu'elle se délite en feuillets très-prononcés. Après les argiles feuilletées paraissent les lignites, d'abord ceux qui conservent encore le tissu et l'aspect du bois, et puis les compacts, distingués aussi par leur cassure conchoïde et éclatante. Comme les ouvriers qui exploitent cette mine s'arrêtent lorsqu'ils sont arrivés aux couches de lignites, il est difficile de savoir sur quoi ils reposent. Du reste, tous les ouvriers ont assuré l'auteur que les argiles feuilletées revenaient après les lignites ; et, autant que M. de Serres a pu le reconnaître, il lui a paru que ce fait était exact. 1814.

La seule coquille fluviatile parfaitement entière que M. Marcel de Serres a pu jusqu'à présent détacher du calcaire bitumineux, est un planorbe qui se rapproche d'une espèce assez commune dans nos mares, le vortex de Muller, Verm. Hist., n° 345, p. 158, et de Draparnaud, tab. 2, fig. 4. Geoffroy a décrit cette espèce sous le n° 5, et il la caractérise par la phrase suivante : « Le planorbe a six spirales à arrête. » Cependant, quoiqu'il y ait entre l'espèce fossile et le vortex quelques analogies, elles ne portent guère que sur la taille et l'ensemble des formes ; car, du reste, elles diffèrent complètement, ainsi que notre description et notre figure vont le prouver. Le planorbe des mines de Cézenon n'a pas non plus de ressemblance avec les espèces fossiles déjà décrites : aussi le croyons-nous totalement nouveau, ainsi que nous le ferons observer plus tard.

Planorbe régulier. (*Planorbis regularis.*) (*Voyez* Pl. 1, fig 15.)

Ce planorbe a au moins quatre tours de spire, remarquables par la régularité qui existe entre eux ; car ils grossissent si insensiblement, que ce n'est qu'a l'extrémité du dernier que le renflement devient bien sensible.

Il n'offre pas de carènes, aussi ses tours sont-ils très-arrondis, et presque aussi convexes en dessus qu'en dessous. Il en résulte que les tours sont très-prononcés. Le point central ou l'ombilic de la coquille est un peu enfoncé en dessous, et beaucoup moins en dessus. Autant qu'on peut en juger, l'ouverture de la bouche a la forme d'un ovale alongé et comme anguleux. Nous n'osons, du reste, assurer que le bord supérieur de la bouche fût plus avancé que l'inférieur. La couleur de ce planorbe est d'un brun rougeâtre foncé ; mais probablement cette couleur n'est qu'une suite de l'altération qu'il a éprouvé, et d'un peu d'oxide de fer dont il est pénétré.

Comparé avec les espèces fossiles déjà décrites, on voit aisément qu'on

ne peut guère l'assimiler aux *planorbis cornea* et *Prevostiana*, figurés par M. Brongniart (1); et quoique ces planorbes n'aient que quatre tours de spire, ils en diffèrent considérablement, sur-tout par la grandeur de leur dernier tour, et le peu de régularité qui existe dans l'accroissement des tours de la spire. Le même caractère sépare également, d'une manière tranchée, notre planorbe d'avec le *planorbis lens* décrit par M. Brongniart, dans le Mémoire que nous avons déjà cité. On ne peut pas non plus confondre le planorbe régulier avec ceux figurés par M. Brard (2): son planorbe arrondi n'offre bien également que quatre tours à la spire, mais il diffère tellement du nôtre par sa taille et par sa concavité dans un sens, et par sa convexité dans un autre, qu'il est impossible de leur trouver la moindre analogie. Notre planorbe s'éloignant encore davantage des autres espèces fossiles connues jusqu'à présent, et même de toutes les espèces vivantes, doit être regardé comme entièrement nouveau.

Dans l'état actuel de la géologie, il est assez important de noter les lieux où se trouvent les différentes espèces de coquilles à l'état fossile, sur-tout si en même temps on peut en faire connaître le gisement. C'est sous le premier rapport qu'il est intéressant de savoir qu'une espèce de paludine qui paraît bien peu différente de celle qu'on observe dans les étangs saumâtres de la Méditerranée, et même de l'Océan, existe fossile près de Fribourg en Suisse. La fig. 8, pl. 1, que nous joignons à notre description, fera juger facilement combien peu diffèrent ces coquilles. C'est à l'excellent observateur, M. Sionnet, que nous devons la connaissance de ce fait: malheureusement nous n'avons rien pu savoir sur le gisement de ce fossile. Nous devons également au même naturaliste, la connaissance d'un gisement assez singulier de coquilles terrestres à demi-fossiles, et qui offre cette particularité de renfermer des espèces qu'on ne voit plus vivantes dans les mêmes lieux. Ce gisement est, du reste, assez curieux pour mériter d'être décrit avec plus de détail. Sur la rive gauche du Rhône, aux portes même de Lyon, en gagnant la route de Paris, on voit d'un côté le Rhône étendre son lit dans une plaine basse et unie, tandis qu'il est borné, du côté de la ville, par un exhaussement du sol dont l'élévation moyenne peut être de 80 à 90 toises. Cet escarpement, que le Rhône a rendu presque perpendiculaire dans certaines parties, est en général formé par un sol de transport, au milieu duquel on distingue des bancs plus ou moins épais de galets dont l'inclinaison constante est toujours opposée au cours du Rhône, ce qui annoncerait que ces bancs de cailloux roulés n'y ont point été trans-

(1) Annales du Muséum d'hist. natur., t. XV, p. 357 — 405.
(2) Annales du Muséum, t. XIV, p. 226 — 440.

portés par cette rivière. Quoi qu'il en soit, c'est au-dessus de ces escarpemens, presque partout formés par des bancs calcaires, marneux et argileux, que se trouvent les coquilles dont nous parlons, dans une couche marneuse fort tendre et jaunâtre. Ces coquilles s'y trouvent en très-grande abondance à six ou huit pieds au-dessous du niveau du sol, surtout dans le canton de Saint-Foix, et à la Croix-Rousse, dans la campagne même de M. Gilibert, les unes sont tout-à-fait blanches, et les autres n'ont perdu qu'une partie de leur couleur; mais les deux espèces que l'on y rencontre ne se trouvent plus vivantes dans les mêmes lieux.

La première est une coquille terrestre, connue depuis long-tems des naturalistes sous le nom d'*helix arbustorum*, et très-bien figurée par Draparnaud. Lorsqu'elle est bien entière, ce qui est rare, son test semble avoir pris plus de solidité; quand au contraire elle est toute exfoliée, comme cette exfoliation ne se fait que peu à peu, son empreinte seule subsiste. Cette coquille, du reste, paraît généralement plus petite que l'espèce vivante, mais cette différence, si toutefois elle est constante, n'est pas, d'après l'avis de MM. Faure-Bignet et Sionnet, assez tranchée pour permettre de les séparer.

La seconde coquille à demi-fossile, si l'on peut s'exprimer ainsi, est le *lymnœus elongatus* de Draparnaud, qui ne diffère de l'espèce vivante que par la blancheur et l'altération de son test.

Ce serait en vain qu'on chercherait dans les lieux où l'on trouve ces deux coquilles, et même à une assez grande distance, les espèces analogues vivantes; elles ne s'y rencontrent plus maintenant. Ainsi ces coquilles doivent avoir été transportées dans les terrains où on les voit aujourd'hui: lorsque la masse qui les enveloppe aura pris une plus grande solidité, on aura des bancs de calcaire marneux renfermant des coquilles terrestres et fluviatiles analogues à nos espèces vivantes. Du reste, avec les deux espèces que nous venons de signaler, on en trouve plusieurs qu'on voit vivantes dans les lieux mêmes où elles sont demi-fossiles. Ainsi on y observe l'*helix aspersa, nemoralis* et *carthusiana* fort communes aux environs de Lyon; à la vérité, ces dernières se trouvent à l'état fossile en moins grand nombre que les deux espèces dont nous avons parlé en premier lieu.

Enfin nous terminerons ces observations, en faisant remarquer que les espèces fossiles analogues aux vivantes sont peut-être moins rares qu'on ne le croit. Nous ajouterons aux analogues connus, l'*auricula myosotis* de Draparnaud, pag. 53, n°. 1, que M. Delavaux, professeur au Lycée de Nismes, a trouvé fossile dans une marne bleuâtre qu'on avait creusée dans les travaux qu'a nécessité le nouveau canal du Rhône à Marseille, cette espèce existe à cinq ou six pieds de profondeur près de Boisvieil; à peu de distance de Foz-les-Martigues, département des

Bouches-du-Rhône. Du reste, nous n'avons pu avoir de plus amples détails sur son gisement, mais la figure que nous donnons de cette auricule fossile (Pl. 1, fig. 9), ne peut laisser le moindre doute sur son identité avec l'espèce vivante. Elle n'a même éprouvée d'autre altération que la perte de ses couleurs ; toutes ont en effet une teinte d'un blanc légèrement rosé, en sorte qu'ayant conservé tous les caractères qui la distinguent, il n'est pas possible de la méconnaître.

Note sur les Ancyles ou Patelles d'eau douce, et particulièrement sur deux espèces de ce genre non encore décrites, l'une fossile et l'autre vivante ; par M. A.-G. DESMARETS.

ZOOLOGIE.

Société Philomat.

LA distinction des terrains qu'on suppose avoir été formés sous les eaux douces, a été fondée principalement sur l'observation des coquillages fossiles appartenant aux genres *lymnœus* et *planorbis*, que renferment ces terrains; et, de plus, elle a été appuyée par la découverte de corps organisés, aussi fossiles, mais presque microscopiques, qui accompagnent ces mêmes coquillages, et qui ont, dans la nature vivante, leurs représentans, soit parmi les petits animaux du genre des cypris et de l'ordre des entromostracées, soit dans les fruits ou capsules des plantes aquatiques connues sous le nom de charagne (*chara.*)

Celles des productions naturelles qui semblaient devoir caractériser le mieux la formation des terrains d'eau douce, c'étaient sans doute les débris de ces petits coquillages placés par la plupart des naturalistes dans le genre *patella* de Linné, et que Geoffroy et Draparnaud en ont séparé pour en former un genre particulier, auquel ces naturalistes ont imposé la dénomination d'*ancyle.* Jusqu'à présent les recherches des observateurs n'avaient pu apporter la preuve de l'existence de coquilles semblables ou analogues à celles-ci dans les couches de la terre, lorsque le hasard la présenta à M. d'Omalius de Halloy, dans le voyage qu'il entreprit, l'année dernière, en Allemagne. Ce savant géologue trouva en effet, aux environs d'Ulm en Bavière, des fragmens d'un calcaire gris-jaunâtre à grain très-fin, fort semblable à la pierre de Château-Landon, et il remarqua sur l'un de ces fragmens une empreinte de patelle fort bien conservée. Il a remis, depuis, cette empreinte à M. Desmarest, en l'engageant à la comparer avec les ancyles ou patelles d'eau douce, qui ont été reconnus jusqu'à ce jour.

M. Desmarest s'est occupé de cet objet, et il résulte de ses recherches que le nombre des espèces d'ancyles se monte à cinq maintenant, savoir: quatre vivantes et une fossile. Il a cru devoir préciser

 1814.

les caractères distinctifs de ces cinq coquilles, et en donner des figures exactes. (*Voyez* la Pl. 1re, ci-jointe.)

1re *Espèce.* L'ANCYLE DES LACS (*ancylus lacustris*). Geoff. Drap. Elle est pellucide, blanchâtre, ovale très-alongé, avec un de ses bords légèrement sinueux; son sommet est peu élevé, placé près de l'une des extrémités de la coquille, et légèrement recourbé. Il n'y a point de stries divergentes sur la surface extérieure de cette espèce. (*Voyez* Pl. 1, fig. 10, grandeur naturelle.)

2e *Espèce.* L'ANCYLE DES FLEUVES (*anc. fluviatilis*). Drap. Elle est blanchâtre, transparente, mince. Ses bords forment un ovale peu alongé, légèrement sinueux sur un côté; le sommet est assez élevé, recourbé, et sert de point de départ à une infinité de très-petites stries qui se rendent en divergeant aux bords de la coquille. (*Voyez* Pl. 1, fig. 12, grandeur naturelle, avec le sommet grossi.)

3e *Espèce.* L'ANCYLE RIVERAIN (*anc. riparius*). Desm. La coquille de cet ancyle est épaisse, peu transparente, brune en dehors, nacrée en dedans; ses bords forment un ovale peu alongé, assez régulier. Son sommet est élevé, recourbé, et sert de point de départ à un certain nombre de faces ou *méplats* peu distincts, qui se rendent en divergeant aux bords de la coquille, et qui sont marqués de stries, beaucoup moins apparentes dans les individus de cette espèce que dans ceux de la précédente, quoique ces derniers soient quatre fois plus petits. Cette coquille, qui acquiert une longueur de huit millimètres sur une hauteur de cinq millimètres, a été trouvée aux environs de Lyon, par M. Faure-Biguet, qui l'a envoyée à M. Brongniart. Elle est représentée Pl. 1re, fig. 11, de grandeur naturelle.

4e *Espèce.* L'ANCYLE ÉPINE DE ROSE (*anc. spina rosæ*). Drap. Cette coquille, découverte par M. Daudebard de Ferrussac fils, à Lauzerte, département de Lot-et-Garonne, est la plus petite du genre, et rappelle, par sa forme, celle des épines de rosiers. Elle a le sommet très-aigu et incliné; son bord est arrondi d'un côté et droit de l'autre, en sorte que sa base représente à peu près une moitié d'ovale, prise dans le sens de la plus grande dimension. (*Voyez* Pl. 1, fig. 13, grossie et de grandeur naturelle. *Copiée de l'ouvrage de Draparnaud.*)

5e *Espèce.* L'ANCYLE PERDU (*anc. deperditus*). Desm. On ne saurait confondre cette espèce, trouvée par M. d'Omalius de Halloy, avec l'*ancylus lacustris*, dont la forme est beaucoup plus alongée, ni avec l'*ancylus spina rosæ*, dont le sommet est très-prolongé, et l'ouverture semi-ovalaire. Elle se rapproche beaucoup plus de l'*ancylus fluviatilis* ou de l'*ancylus riparius*, mais son sommet est plus excentrique que celui de ces deux derniers, et sa hauteur est sur-tout moins considérable, autant qu'on en puisse juger néanmoins, d'après le moule en cire qu'on a pris sur la seule empreinte qu'on ait pu examiner de cette

coquille fossile. De plus, elle ne présente ni les stries divergentes, ni les *méplats* aussi divergens qu'on observe dans ces deux derniers ancyles. M. Desmarest, en reconaissant ces différences, qui, selon lui, séparent l'*ancyle perdu* de tous ceux qu'on a observés vivans jusqu'à ce jour, n'ose pas cependant assigner de caractères positifs à cette espèce; il attend, pour le faire, que les circonstances l'aient mis à même d'examiner de nouveau fragmens de la pierre calcaire d'Ulm renfermant des débris ou des empreintes de cette coquille. A. D.

Analyses de plusieurs substances minérales ; par M. John.

Minéralogie.

Annales de Chimie. N° 262, p. 99.

1°. Analyse de l'*agalmatholite* de la Chine; *talc glaphique*, Haüy; *bidelstein* de Klaproth, et vulgairement *pierre de lard*.

Variété jaune de cire.

Silice	53	Oxide de manganèse	une trace.
Alumine	30	Potasse	6,25
Chaux	1,75	Eau	5,50
Oxide de fer	1		97,50

Variété rouge.

Silice	51,50	Oxide de manganèse	12
Alumine	32,50	Potasse	6
Chaux	3	Eau	5,13
Oxide de fer	1,75		

2°. Analyse de la *gabronite*.

Silice	54	Eau	2
Alumine	24	Potasse et soude	17,25
Magnésie	1,50		
Oxide de fer manganésifère	125		100,00

3° Analyse du fossile nommé *lytrode*.

Silice	44,62	Soude	8
Alumine	37,36	Eau	6
Oxide de fer	1	Magnésie }	une trace.
Chaux	2,75	Oxide de manganèse }	

4°. Analyse du *Razoumoffskin*, minéral qui se trouve à Kosemutz, accompagné de *pimelite* et de *chrysoprase*.

Silice	50	Magnésie, oxide de fer et chaux	2
Alumine	16,88	Potasse	10,37
Eau	20		
Oxide de Nickel	0,75		100,00

5°. Analyse du *zircon*, trouvé à Friederschwaern en Norwège.

Zirconne	64	Oxide de fer	25,0
Silice	34		
Oxide de titane	1		101,50

6°. Analyse du *wavelite* terreux.

Alumine	81,17	Potasse	0,50
Eau	13,50		
Chaux	4		100,00
Magnésie	0,83		

Mémoire sur quelques points de l'anatomie de l'Œil; par M. Edwards.

Anatomie.

Institut.

L'auteur y donne un procédé facile pour reconnaître l'existence de la membrane de l'humeur aqueuse. Il a examiné avec soin cette membrane, sous le rapport de sa situation, de son trajet, de ses limites et de ses propriétés. Elle forme dans le fœtus, pendant l'existence de la membrane pupillaire, un sac sans ouverture, qui tapisse la chambre antérieure, par conséquent la face postérieure de la cornée, ainsi que la face antérieure de l'iris et de la membrane pupillaire. A cette époque il n'y a point d'humeur aqueuse dans la chambre antérieure; elle ne pénètre point dans la chambre postérieure, comme on l'avait présumé d'après Demours. Dans l'homme et les quadrupèdes, cette membrane est du genre des séreuses. M. Edwards a constaté, dans les oiseaux et les poissons, l'existence d'une membrane analogue quant à sa situation et son trajet, mais différente par son tissu. Chez l'homme et les quadrupèdes, elle ne paraît pas contribuer sensiblement à la sécrétion de l'humeur aqueuse.

M. Edwards passe ensuite à l'examen de la structure de l'iris. Selon lui elle est formée, chez l'homme et les quadrupèdes, de plusieurs membranes, 1° d'un plan moyen, formé de fibres, et qui constitue le tissu propre; 2° d'une portion de la choroïde qui tapisse sa face postérieure, et constitue ce qu'on appelle l'*uvée;* 3° d'une autre portion de la choroïde qui revêt la face antérieure du tissu propre; 4° d'une partie de la membrane séreuse de l'œil (membrane de l'humeur aqueuse), qui recouvre cette portion de la choroïde, et forme la tunique antérieure de l'iris.

M. Edwards a trouvé que la membrane pupillaire est formée antérieurement par une portion de la membrane de l'humeur aqueuse, postérieurement par une continuation de la choroïde qui revet l'iris; il n'a pu déterminer si le tissu propre entre dans sa formation.

Il reconnaît que la lame interne de la choroïde, ou la ruyschienne, et la lame externe de cette membrane, ont une existence indépendante, puisqu'à l'iris elles sont séparées par son tissu propre. C'est la ruyschienne qui contribue à former les procès ciliaires, et qui revêt la face postérieure du tissu propre de l'iris. C'est la lame externe de la choroïde qui revêt la face antérieure du tissu propre de l'iris.

Il finit par indiquer quelques points d'anatomie et de physiologie de l'œil, qui seront l'objet d'un autre Mémoire, tels que la source de l'humeur aqueuse, qu'il rapporte aux procès ciliaires, l'existence de l'artère du corps vitré et du cristallin, qu'on peut reconnaître sans le secours de l'injection, etc. F. M.

Nouvelles Observations sur le prétendu homme témoin du déluge de Scheuzer; *par* M. G. CUVIER.

GÉOLOGIE.

Institut.

M. CUVIER avait fait voir, dans un précédent Mémoire (1), que la pétrification d'Œningen, donnée par Scheuzer pour un anthropolithe, prise ensuite par J. Gesner pour un Silure, était une portion de squelette d'un amphibie du genre *Protœus,* ayant environ un mètre, et plus grand par conséquent qu'aucun de ceux que l'on connaît; mais il n'avait établi cette opinion et ses preuves que sur les figures qu'il connaissait de ce fossile. Ayant eu l'heureuse occasion de l'examiner lui-même à Harlem, il a pu y observer des petites parties caractéristiques que les figures et les descriptions avaient négligé de faire connaître, et a pu, par un adroit travail, découvrir d'autres parties cachées dans la pierre, qui ont confirmé, par des preuves surabondantes, le rapprochement qu'il avait fait.

Ces preuves sont tirées principalement d'une grande quantité de petites dents fines et serrées qui garnissent le bord circulaire des deux mâchoires; de l'os maxillaire supérieur qui se termine avant d'avoir atteint l'os jugal, etc., comme dans les salamandres; de l'articulation de la tête sur l'atlas par deux condyles; du mode d'articulation des vertèbres, des rudimens de côtes portées sur les apophyses transverses des vertèbres dorsales; de la présence des extrémités antérieures, composées d'un humérus, d'un cubitus et d'un radius distincts; des quatre os du métatarse, et de la main avec ses quatre doigts et leurs phalanges égaux en nombre à ceux des salamandres.

Enfin on y a découvert aussi les os de l'épaule répondant à la partie ossifiée de l'omoplate des salamandres. Par tous ces caractères, l'animal d'Œningen semble d'abord appartenir au genre des salamandres; mais

(1) Ann. du Mus., tom. XIII, p. 411.

deux pièces osseuses placées en arrière du crâne, représentent parfaitement les os qui, dans le *Siren. lacertina,* soutiennent les branchies. Ce caractère et l'ossification terminée de ce reptile, considération qui ne permet pas d'en faire une jeune salamandre, le distinguent de ce genre, pour le ramener à celui des protées, ainsi que M. Cuvier l'avait déjà annoncé.

A. B.

Mémoire sur le genre Bananier; par M. DESVAUX. (*Analyse.*)

BOTANIQUE.

Société philomat. et Institut.

Juin 1814.

LES deux pièces du périanthe qui entoure les étamines et les pistils du Bananier, ont reçu différens noms. Tournefort et ceux qui ont adopté ses principes les regardent comme un calice; Linnæus, au contraire, et ses sectateurs, leur donnent le nom de corolle.

La partie extérieure de cette enveloppe florale est une lame alongée, tronquée, découpée à son sommet, dont la base entoure le sommet de l'ovaire, excepté dans un seul point. Quelques-uns la nomment *pétale extérieure,* d'autres la nomment *division extérieure du calice.* M. Desvaux la regarde comme un calice coloré, et il pense que la foliole intérieure est une corolle, façon de voir qui ne s'accorde pas avec les analogies admises par la plupart des botanistes.

Les étamines, communément au nombre de cinq, sont placées intérieurement; quelquefois il y en a six, et c'est même le nombre le plus naturel : mais il arrive souvent que celle qui se trouve le plus près de la corolle, avorte. Quelquefois le rudiment de cette sixième étamine est très-apparent; et d'autres fois, à la place de ce rudiment, se trouve une lame nectarifère.

On remarque aussi, mais assez rarement, une sorte de pétale adossé au premier; en examinant sa position, on reconnait que ce n'est autre chose que la sixieme étamine dont le filet s'est dilaté et changé en pétale.

L'auteur fait un examen critique des espèces ou variétés qu'on a réunies à ce genre.

Linnæus, dans le *Musa cliffortiana,* ne distingue qu'une seule espèce de Bananier, à laquelle il réunit plusieurs variétés, que Bauhin, Plumier et autres avaient regardées comme des espèces distinctes. Dans les ouvrages qu'il publia ensuite, il en distingua trois, savoir : le *Musa sapientum,* le *Musa paradisiaca,* et le *Musa troglodytarum.* Suivant cet auteur, les fleurs mâles du *Musa sapientum* persistent, tandis qu'elles tombent aussitôt après leur épanouissement dans le *Musa paradisiaca;* c'est le seul caractère par lequel il distingue ces deux plantes; MM. Adanson et Loureiro assurent que cette différence n'est pas constante. L'un et l'autre Bananiers ont l'épi incliné.

Linnæus donne pour caractère distinctif du *Musa troglodytarum* un épi redressé, mais il est de fait que l'épi de cette plante est courbé dans plus des deux tiers de sa longueur. La seule différence consiste en ce que les fleurs fertiles étant placées à l'endroit où l'épi sort d'entre les feuilles, les fruits n'ont pas assez de pesanteur pour le courber dans cette partie. D'après ces considérations, M. Desvaux regarde les trois espèces mentionnées ci-dessus comme de simples variétés.

Aublet a distingué une nouvelle espèce de Bananier sous le nom de *Musa humilis;* mais on a reconnu depuis qu'elle appartenait au genre *Heliconia.*

Loureiro, qui avait eu occasion d'observer dans l'Inde un grand nombre de Bananiers, chercha à distinguer les espèces qu'il avait sous les yeux, et il crut en reconnaître cinq; mais les caractères, fondés sur la présence ou sur l'absence des graines, et sur la forme des fruits, sont insuffisans.

L'espèce que Loureiro nomme *Musa nana,* parce qu'elle ne s'élève qu'à la hauteur de quatre à cinq pieds, et dont les fleurs sont toutes fertiles, pourrait peut-être être regardée comme une espèce distincte; cependant l'organisation des fleurs des Bananiers est telle, que toutes les fleurs peuvent devenir fertiles lorsqu'il n'y en a qu'un petit nombre sur l'épi. Quant à la petitesse de la plante, elle ne peut servir de caractère distinctif.

Les deux Bananiers dont M. Jacquin a publié la description dans l'*Hortus schœnbrunensis,* l'un sous le nom de *Musa rosea,* l'autre sous celui de *Musa maculata,* ne sont, suivant M. Desvaux, que deux variétés du *Musa sapientum.* Le premier n'a rien de remarquable, sinon que les bractées des fleurs stériles s'écartent en forme de rose, tandis qu'elles se renversent dans la plupart des autres espèces. Le *Musa maculata* a les feuilles rétrécies à la base, mais cette différence ne suffit pas pour caractériser une espèce, lorsque les autres parties ne présentent aucune différence sensible.

M. Desvaux admet avec raison, comme espèce distincte, le *Musa coccinea,* cultivé dans nos serres, ainsi que la plante publiée par Bruce, sous le nom d'*ensete,* et il fait mention de plusieurs Bananiers cités par Rumph, Rheed et autres auteurs, parmi lesquels se trouveraient peut-être des espèces distinctes, si l'on était à même de les observer sur les lieux où ils croissent spontanément.

Il n'y a donc, jusqu'à ce jour, suivant M. Desvaux, que trois espèces de Bananiers bien caractérisées pour les botanistes; savoir : le *Musa sapientum,* le *Musa coccinea,* et le *Musa ensete.* B. M.

Mémoire sur l'étendue géographique du terrain des environs de Paris; par J. J. D'OMALIUS D'HALLOY. (*Voyez* Pl. II, fig. 12.)

GÉOLOGIE.

Institut. 16 août 1813.

LE terrain des environs de Paris, que les belles découvertes de MM. Cuvier et Brongniart ont rendu si célèbre dans l'histoire de la géologie, ressemble à une île immense, placée sur le vaste bassin de craie, qui s'avance comme un golfe dans le nord-ouest de la France. Il occupe une surface d'environ 170 myriamètres carrés, sous la forme d'un polygone irrégulier, allongé dans le sens du nord au sud, dont le plus grand axe peut être représenté par une ligne tirée de Laon à Blois. Le contour de ce Polygone passe dans le voisinage des villes de Laon, La Fère, Noyon, Clermont, Beaumont, Gisors, Nantes, Houdan, Chartres, Châteaudun, Vendôme, Blois, Orléans, Cosne, Montargis, Nemours, Nogent-sur-Seine, Sezanne, Epernay et Rheims.

La partie de ces limites qui est au nord de la Seine, se distingue aussi bien sous le rapport physique que sous le rapport géologique; partout le terrain parisien se présente comme une chaîne de collines plus ou moins dentelées, qui s'élèvent au-dessus des plaines formées par le pays de craie. Entre la Seine et la Loire, le terrain parisien s'abaisse en même tems que la craie s'élève, de sorte que ces deux terrains finissent par se confondre sous un même niveau. Enfin, la petite pointe qui termine le bassin de Paris au sud-est, depuis Gien juqu'à Cosne, est encaissée dans la vallée de la Loire et dominée par des collines craieuses.

Cette forme extérieure des limites vient de la disposition intérieure des divers matériaux qui composent le terrain du bassin de Paris, car, quoique ces matériaux nous paraissent dans la partie centrale superposés horisontalement les uns sur les autres, ils ont une pente vers le sud assez prononcée, pour qu'ils représentent, jusqu'à un certain point, des espèces de coins placés comme des tuiles d'un toît, mais avec cette circonstance particulière que c'est le coin inférieur qui atteint la plus grande hauteur.

Pour saisir plus facilement cette disposition, il faut remarquer que, d'après plusieurs observations rapportées dans ce Mémoire, et des considérations qui pour la plupart avaient déjà été indiquées par MM. Cuvier et Brongniart, l'auteur range les dix formations particulières du terrain de Paris en quatre étages ou formations principales, de la manière suivante :

1.° La *première formation marine* qui, outre le véritable calcaire à cérite, comprend dans ses assises inférieures l'argile plastique, les sables qui accompagnent cette argile, et les terres noires pyriteuses employées à la fabrication du sulfate de fer.

2.° *La première formation d'eau douce* qui renferme le calcaire siliceux, le gypse, le premier calcaire et les premières marnes d'eau douce. Dans les parties les plus basses du bassin, les extrémités de cette formation alternent avec quelques couches marines qui se rattachent au terrain précédent et à celui qui suit.

3.° *La seconde formation marine*, où se rangent les marnes marines du gypse, les sables et grès sans coquilles, et les sables et grès marins supérieurs.

4.° *La seconde formation d'eau douce* dont les meulières sans coquilles paraissent être un membre subordonné.

Le calcaire à cérite qui forme l'étage inférieur, s'élève dans les collines de Laon à 300 mètres au-dessus de l'océan, s'abaisse ensuite en descendant vers le midi, s'enfonce sous les autres formations, et disparaît tout-à-fait au sud de la Marne et de la Seine.

La première formation d'eau douce commence à quelques distances au nord de ces deux rivières, n'atteint pas, du moins dans le voisinage de Paris, un niveau supérieur à 150 mètres, s'enfonce ensuite, et cesse de se montrer aux environs d'une ligne qui passerait par Houdan, Arpajon et Nemours.

Les terrains du troisième étage ne sont pas aussi concentrés que ceux du premier, ils commencent plus au nord que la première formation d'eau douce, mais n'y forment que des lambeaux isolés. Du reste ils suivent la même règle d'abaissement vers le sud, et disparaissent au midi d'une ligne tirée de Chartres à Nemours.

Il ne demeure plus alors que le second terrain d'eau douce, qui devient très-puissant, repose immédiatement sur la craie, constitue la région connue sous le nom de Beauce, et s'abaisse en s'approchant de la Loire, où il se cache sous un dépôt sableux.

L'auteur pense que ce dernier sable ne peut être considéré comme un véritable attérissement, mais il n'ose prononcer s'il appartient à un dernier terme de la formation d'eau douce, ou s'il provient des sables de l'ancienne craie qui auraient été rejetés, par une catastrophe quelconque, sur les parties les plus basses du terrain d'eau douce.

M. d'Omalius fait remarquer que cette distribution géographique des divers matériaux du bassin de Paris, divise cette contrée en régions physiques, qui se distinguent par leur aspect et leurs productions agricoles.

La formation de la craie, qui sert de base commune à tous ces terrains, présente dans son ensemble une succession de couches plus ou moins différentes, mais qui passent de l'une à l'autre par une série de nuances insensibles. L'auteur y détermine cinq modifications principales, ainsi qu'il suit :

1.° *La craie ordinaire* est communément à grain fin, de couleur blanche, et renferme des silex presque toujours noirâtres.

2.° *La craie à silex pâles* est en général d'un grain moins fin et d'une cohésion plus faible que la craie ordinaire; elle contient une plus grande quantité de sable, quelquefois de l'argile et même de la chlorite dans ses assises inférieures; elle est souvent très-avantageusement employée à l'amendement des terres. Les silex y sont fort abondans, communément blonds ou brun jaunâtres, quelquefois gris de cendre, rarement noirâtres; il y en a qui perdent leurs caractères minéralogiques et passent au jaspe, au grès calcarifère, et à des brèches ou poudingues qui, malgré leur apparence jaspoïde, manifestent clairement une origine analogue à celle des autres rognons siliceux.

3.° *Le tuffeau*, dénomination qu'on donne dans les départemens de l'ouest à une craie grossière, quelquefois tendre et friable, d'autres fois assez dure pour former de belles pierres de taille; sa couleur la plus ordinaire est le blanc jaunâtre, prenant souvent une teinte de verdâtre produite par de la chlorite. Les silex y présentent à peu près les mêmes circonstances que dans la modification précédente, et sont encore plus généralement blonds.

4.° *Les sables et les grès de la craie* sont presque toujours mélangés de calcaire, quelquefois de chlorite; ils passent d'autres fois au poudingue à ciment ferrugineux, mais offrent aussi dans certaines circonstances des bancs tout-à-fait purs. La surface de ce terrain, ordinairement friable, a été quelquefois remaniée par les eaux, de manière à donner l'idée d'un dépôt d'alluvion; mais la disposition de ces sables en couches régulières qui plongent sous la craie à silex pâles, ou bien alternent avec le tuffeau, et les passages insensibles qui lient ces diverses substances, joints à l'existence de nombreux fossiles très-bien conservés, persuadent l'auteur, qu'on ne peut s'empêcher de considérer ce terrain sableux comme un membre de la formation de l'ancienne craie.

5.° *Les argiles de la craie* sont ordinairement marneuses, rarement plastiques, quelquefois chloritées.

Les alternatives de quelques-unes de ces modifications ne permettent pas toujours d'en déterminer la superposition. On peut cependant remarquer que le terrain argilleux forme constamment le premier terme de la série, que même ses assises inférieures appartiennent plutôt à l'ancien calcaire horisontal qu'à la formation de la craie, tandis que la craie ordinaire est toujours le plus nouveau de ces dépôts, et qu'elle est immédiatement précédée par la craie à silex pâles.

Il existe des fossiles dans tous les systèmes de la formation de la craie; les uns, comme les bélemnites et les térébratules, leur sont communs avec le calcaire alpin; d'autres, comme les ammonites, appartiennent également au calcaire alpin, mais ne s'étendent pas jusqu'à la craie

ordinaire. Les oursins, au contraire, appartiennent à toute la formation; la gryphée orbiculaire et un grand spondyle semblent caractériser les tuffeaux et les sables de la craie.

La partie centrale du grand bassin craieux, indiqué ci-dessus, est formée de craie ordinaire, qui, sur les bords de la Manche, s'étend jusqu'à la mer; mais, dans le reste du contour, on trouve les diverses modifications d'ancienne craie, avec cette différence, que souvent un ou deux systèmes, prenant un développement considérable, masquent les autres qui n'existent qu'en rudiment, et déterminent seuls le caractère de la contrée. C'est ainsi que le terrain sableux domine dans le Perche et sur les plateaux entre la Sarthe et le Loir; que la Tourraine est formée d'une base de tuffeau, surmontée d'une couche de sable et de silex qui paraît n'être que de la craie sableuse lavée; que toute la bordure qui sépare la craie de Champagne des pays de calcaire horisontal est de nature argilleuse. Il y a encore cette différence générale, que, du côté du sud-ouest, les terrains d'ancienne craie occupent un espace très-considérable, tandis qu'à l'est ils ne se montrent que dans une bande étroite. Enfin le dépôt de terrain parisien n'étant pas placé exactement au milieu du bassin craieux, sa partie méridionale, c'est-à-dire, celle qui est au sud de Chartres et de Nemours, repose sur l'ancienne craie.

Observations pratiques sur l'Ectropion, avec la description d'une nouvelle opération pour la guérison de cette maladie, et sur la manière de fermer une pupille artificielle; par WILLIAM ADAMS, Membre du Collége Royal de chirurgie de Londres, etc.

(*Extrait d'un rapport fait à la Société Philomatique, par* MM. BLAINVILLE et MAGENDIE.)

MÉDECINE.

Société Philomat. Séance du 28 mai.

L'OUVRAGE de M. Adams est divisé en trois chapitres; le premier chapitre traite de l'Ectropion.

Pour l'intelligence de ce que nous allons dire, il faut savoir que l'Ectropion est une maladie qui consiste en un renversement des paupières, à la suite duquel ces organes cessent de recouvrir la partie antérieure de l'œil. Cette maladie est non-seulement hideuse, mais elle est excessivement à charge au malade par les douleurs atroces que lui cause le contact de l'air, celui d'une lumière, et sur-tout celui du moindre corps solide avec la conjonctive; il existe en outre un écoulement continuel de larmes sur la joue, et une ophtalmie habituelle qui, au bout d'un certain tems, est suivi de l'obscurcissement de la cornée et de la cécité.

M. Adams s'est principalement attaché à l'Ectropion qui n'intéresse que la paupière inférieure, et qui est causé par le boursoufflement pri-

mitif de sa membrane interne. Pour guérir cette maladie, il est d'usage d'emporter avec des ciseaux la membrane boursoufflée afin de la remettre de longueur avec la peau, à peu près comme font les tailleurs quand ils emportent de la doublure d'un vêtement dont l'étoffe s'est rétrécie.

M. Adams ayant opéré de cette manière plusieurs personnes atteintes d'Ectropion, vit chez toutes la maladie récidiver; il crut en trouver la raison dans l'étendue trop considérable que conserve la peau de la paupière après l'excision de la conjonctive, c'est pourquoi il conseille d'enlever un lambeau triangulaire comprenant toute l'épaisseur de la paupière, y compris le cartilage tarse. Ce lambeau doit avoir à peu près la forme d'un triangle isocèle, dont le petit côté correspond au bord libre de la paupière. Après l'avoir enlevé, M. Adams rapproche les bords de la plaie par un point de suture; la réunion est ordinairement effectuée après quelques jours. En suivant ce procédé, l'auteur pense que l'on préviendra toujours la récidive, il cite plusieurs observations à l'appui de son opinion; dans tous les malades opérés de cette manière, l'opération a été simple et n'a été troublée par aucun accident.

Ce procédé qui, à la connaissance des rapporteurs, n'a point été employé en France, leur paraît ingénieux et remplit parfaitement le but que l'auteur s'est proposé.

Le second chapitre du livre de M. Adams n'est pas moins intéressant que le premier, il y traite de l'opération nécessaire pour établir une pupille artificielle. L'auteur parle d'abord des circonstances qui nécessitent cette opération, au nombre desquelles il cite particulièrement l'oblitération de la pupille, l'obscurcissement partiel de la cornée transparente, la procidence de l'iris, etc. Dans cette opération M. Adams attaque l'iris dans la face postérieure, selon le procédé de Scarpa; il recommande de faire l'ouverture aussi grande que possible, sur-tout si l'on opère pour une oblitération de la pupille avec transparence complète de la cornée.

Dans le cas où la transparence de la cornée est peu étendue avec adhérence de l'iris, on doit introduire l'instrument au travers de la cornée, et attaquer l'iris par la face antérieure, de manière à détruire d'abord les adhérences, et ensuite à pratiquer l'ouverture vis-à-vis la portion transparente de la cornée.

M. Adams a fait une heureuse application du pouvoir qu'a l'extrait de bella-dona de dilater la pupille.

Dans les cas où l'obscurcissement de la cornée est peu étendu et placé vis-à-vis la pupille, on introduit tous les matins entre les paupières une goutte d'extrait de bella-dona, on produit une grande dilatation de la pupille, et l'on rend ainsi la vue au malade.

Une personne soumise à ce traitement pouvait lire les plus petits caractères; quand l'influence du remède cessait, cette même personne

ne pouvait distinguer les objets les plus grands. Ici M. Adams discute la question de savoir si l'application continue de la bella-dona ne pourrait pas avoir des inconvéniens. Il conclut pour la négative. L'un des rapporteurs pourrait cependant dire, à cette occasion, qu'il a vu des animaux empoisonnés par le contact de substances vénéneuses avec la conjonctive, ce qui doit engager à ne pas négliger toute précaution dans l'application de la bella-dona sur cette membrane.

M. Adams parle ensuite d'un procédé employé par feu M. Gibson de Manchester, dans le cas où l'obcurcissement central de la cornée est très-étendu, et où l'application de la bella-dona ne peut avoir aucun bon effet. Ce chirurgien faisait une incision à la cornée à une ligne de sa jonction avec la sclérotique, et d'environ trois lignes en longueur. Après l'écoulement de l'humeur, une petite portion de l'iris se présente au travers de l'ouverture, et alors M. Gipson, avec des ciseaux courbes, emporte la portion de l'iris qui s'était porté dans la plaie de la cornée, de manière à former une pupille artificielle à peu près circulaire. M. Adams fait plusieurs objections à ce procédé, entr'autre celle de produire une opacité considérable dans la portion de la cornée qui est restée transparente. Il y a substitué un autre procédé, qui consiste à tirer le bord de la pupille au travers d'une petite ouverture faite dans la cornée, et à laisser dans un état de strangulation la portion de l'iris qui paraît au dehors, cette portion est détruite peu à peu par le nitrate d'argent.

Quinze observations, dont les détails sont fort curieux, terminent le second chapitre, et servent de preuves à la doctrine de l'auteur.

Le troisième chapitre du livre de M. Adams a pour objet la cataracte.

L'auteur expose d'abord ses idées sur les causes de cette maladie, il ne reconnaît pas de cataracte scrophuleuse, il en admet une vénérienne, dont le caractère essentiel serait l'opacité de la capsule cristalline, le cristallin conservant toute sa transparence.

Cet auteur cite ensuite un grand nombre de cataractes observées sur des enfans nouveaux nés.

A cette occasion, M. Adams croit avoir observé que si plus d'un enfant nés de la même mère naissent avec cette cataracte, tous ceux qui viendront après en seront atteints, et même que ces cataractes seront de nature semblable. L'auteur reconnaît l'hérédité de la cataracte, il en cite plusieurs exemples très-intéressans.

La méthode de traitement que M. Adams paraît préférer le conduit à parler de la force absorbante de la chambre antérieure et postérieure de l'œil, et de la faculté dissolvante de l'humeur aqueuse. Il cite plusieurs faits à l'appui de son assertion, entr'autre le suivant : M. Cline, célèbre chirurgien anglais, opérait une cataracte par extraction, la pointe

de son instrument cassa et resta dans la chambre antérieure, on l'y vit se rouiller, se dissoudre, et enfin disparaître par la voie de l'absorption. Les instrumens dont il fait usage pour les diverses opérations sur l'œil, ne diffèrent pas de beaucoup de ceux qui sont employés communément.

Notre auteur procède ainsi qu'il suit pour opérer la cataracte solide chez les adultes et les enfans; il emploie le couteau representé sur les planches qui accompagnent son ouvrage sous le n.° 4, espèce d'aiguille fort étroite, applatie, et dont les bords sont tranchans. L'œil étant fixé par un spéculum, il plonge l'instrument dans la sclérotique, une ligne derrière l'iris, les faces étant parallèles à cette membrane ; il le fait pénétrer dans la chambre postérieure, ensuite dans la chambre antérieure, jusqu'à ce que la pointe soit très-voisine du bord nazal de la pupille ; alors, faisant exécuter à l'instrument un mouvement de demi-rotation, il donne un coup en arrière, de manière à couper par le milieu la lentille et la capsule ; par différens mouvemens il coupe ensuite les deux moitiés en plusieurs portions, en mettant un soin tout particulier à détacher la capsule et ses adhérences aux procès ciliaires, après quoi, replaçant l'instrument de champ comme il était en entrant dans l'œil, il fait, en agissant avec le plat, passer les portions de cristallin et de la capsule dans la chambre antérieure, où elles sont ensuite promptement absorbées.

M. Adams met beaucoup d'importance à ce que l'on divise en même-tems la capsule et le cristallin ; non-seulement, dit-il, on évite par là une cataracte secondaire, mais il est bien plus facile de couper la capsule que si le cristallin avait primitivement été enlevé de sa cavité. La section horisontale du cristallin a l'avantage d'empêcher la capsule de se détacher trop tôt de ses adhérences aux procès ciliaires, et le cristallin de rouler sur lui-même et de passer en totalité dans la chambre antérieure; ce procédé a beaucoup d'analogie avec celui qui est employé en France sous le nom de procédé du broiement.

Pour la cataracte fluide, c'est le même instrument et à peu près le même procédé d'opérations, avec la différence qu'on n'a à s'occuper que de la capsule cristalline, qui est ordinairement opaque.

M. Adams préfère, pour opérer la cataracte capsulaire, une aiguille qui diffère un peu de celle qui a été décrite par Scarpa et de celle dont nous nous servons pour l'opération par abaissement ; le procédé opératoire consiste à mettre en lambeaux la capsule, et la soumettre à la force absorbante des chambres de l'œil.

Quand la capsule est trop épaisse et qu'il est difficile de la déchirer, M. Adams se contente de la détacher de ses adhérences, la capsule revient sur elle-même et occupe, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement absorbée, un point de la chambre postérieure ou antérieure. Comme à raison de

son poids elle en occupe la partie inférieure, elle ne s'oppose point au passage des rayons lumineux. Si la capsule est adhérente à la face postérieure de l'iris, M. Adams, au lieu de la partager en lambeaux et de la faire passer dans la chambre antérieure, comme Scarpa le conseille, se contente de la séparer avec précaution de toutes ses adhérences, et de la laisser seulement attachée par un point de sa circonférence aux procès ciliaires, en sorte qu'elle ne puisse balotter, et qu'elle reste fixée à la face postérieure de l'iris où elle est absorbée plus ou moins promptement, et où d'ailleurs elle cause peu d'irritation.

M. Adams a vu de ces capsules rester ainsi dans la chambre postérieure plus de deux mois sans provoquer aucun accident, ni même gêner la vision; en général il est fort avantageux de les partager en plusieurs portions, car alors l'absorption est plus prompte.

M. Adams a un procédé particulier pour opérer les cataractes solides chez les vieillards; à cet âge le centre du cristallin est tellement dur, que l'aiguille ne peut l'entamer. Alors M. Adams se sert d'un instrument un peu plus fort, avec lequel il coupe le cristallin par tranches verticales, ayant soin d'éviter de rien changer à la situation de la partie; les fragmens sont poussés dans la chambre antérieure. La place qu'ils occupaient est remplie par l'humeur aqueuse qui ramollit ce qui reste du cristallin et permet de le couper entièrement par tranches dans une seconde ou une troisième opération, en même tems qu'elle empêche le cristallin de se rapprocher de l'iris. Il ne faut pas mettre trop d'intervalle entre les opérations, car le noyau du cristallin pourrait se détacher, venir toucher l'iris, causer de l'irritation, et passer enfin dans la chambre antérieure, où, en raison de sa dureté, il ne serait pas absorbé, et où il nécessiterait, pour son extraction, l'incision de la cornée.

Cette dernière partie de l'ouvrage est encore suivie d'un grand nombre d'observations intéressantes et très-bien faites.

L'ouvrage est terminé par un *post scriptum*, où l'auteur élève des doutes, qui paraissent fondés, sur les signes auxquels on reconnaît la complication de l'amaurose avec la cataracte; il cite encore des exemples à l'appui de ses idées. F. M.

Extrait d'une lettre du chevalier BLAGDEN *à M. le comte* BERTHOLET.

ANATOMIE.

Société philomat.

« ON a trouvé un fœtus dans l'abdomen d'un garçon mort à l'âge d'environ seize ans. La tête et une des jambes manquent; le reste est passablement bien conformé. L'insection du cordon ombilical s'était faite au péritoine, près de l'épine du dos. On en prépare la description. Ce cas ressemble assez à celui qui arriva aux environs de Rouen il y a près de dix ans. »

A Treatise on new Philosophical Instrumens for various purposes in the arts and sciences with experiments on light and colours; by David BREWSTER. 1 vol. in-8° de 427 pag. et de 12 pl., imprimé à Edimburgh en 1813.

L'OUVRAGE dont nous allons présenter l'analyse est divisé en cinq livres. OUVRAGE NOUVEAU.

Dans le premier, l'auteur donne une description détaillée des micromètres qui peuvent être appliqués, soit aux télescopes ou lunettes astronomiques, soit aux microscopes proprement dits. Quelques-uns de ces instrumens sont entièrement nouveaux : d'autres présentent de simples modifications sur lesquelles il nous serait difficile d'avoir une opinion arrêtée, jusqu'à ce qu'il nous ait été possible de terminer des expériences que nous avons déjà commencées, et qui nous fourniront peut-être par la suite l'occasion de revenir sur cet objet intéressant. Nous nous trouverons obligés, par les mêmes raisons, de passer aujourd'hui légèrement sur le second livre, où l'auteur donne la description d'un nouveau goniomètre à réflexion, pour la mesure des angles des cristaux; d'un autre instrument du même genre, à double image; d'un micromètre angulaire à fils, et de quelques autres appareils destinés à donner l'angle formé par deux lignes, lorsque l'œil ne peut pas être placé à leur point de concours.

Dans le troisième livre de son ouvrage, M. Brewster s'occupe des instrumens qui peuvent servir à mesurer promptement des bases ou des distances. Tout le monde sait que, pour résoudre ce problême, il suffit de mesurer l'angle que soutend une mire de dimensions connues et placée d'une manière convenable, verticalement, par exemple; bien entendu qu'une erreur d'un certain nombre de secondes dans l'évaluation de cet angle occasionne, toutes choses égales, une erreur d'autant plus grande sur le calcul de la distance, que l'angle est plus aigu. Malheureusement, dans la plupart des micromètres, les erreurs auxquelles on est exposé augmentent, au-delà de certaines limites, à mesure que l'angle devient plus ouvert. Aussi le sextant à réflexion, qui n'a pas ce défaut, et qu'on peut appliquer d'ailleurs à des observations si utiles et si variées, nous semble-t-il être l'instrument le plus propre à résoudre toutes les questions de ce genre. Quoi qu'il en soit, plusieurs physiciens et artistes très-habiles ont cherché à suppléer à l'usage des instrumens à réflexion par des moyens qui, s'ils n'ont pas la même exactitude, ont du moins l'avantage de n'exiger presque aucune pratique de la part de celui qui les emploie. Au nombre de ces instrumens on doit placer en première ligne la lunette à cristal

de roche de M. Rochon, dont les astronomes peuvent tirer un parti si avantageux pour la mesure des petits angles, et le micromètre de Ramsden, dont on se sert encore dans la marine anglaise. Ce micromètre, qu'on pourrait appeler un héliomètre oculaire, peut s'adapter à toutes sortes de lunettes, car il ne diffère d'un oculaire ordinaire qu'en ce que la lentille est coupée par le milieu; les objets sont simples lorsque les centres des deux demi-lentilles coïncident, mais pour peu que ces centres soient éloignés, il se forme deux images, et l'intervalle qui les sépare devient d'autant plus grand, que les deux segmens de l'oculaire sont plus éloignés de la position primitive. On voit en un mot que le mouvement des images, qui, dans l'héliomètre de Bouguer, s'obtient par le déplacement des deux moitiés de l'objectif, est produit, dans l'instrument de Ramsden, par le déplacement des deux moitiés de la lentille oculaire. M. Brewster a imaginé une troisième combinaison, qui permet également de séparer plus ou moins les images d'un objet éloigné; pour cela il place, entre l'objectif et l'oculaire d'une lunette, un second objectif coupé par le milieu, et qui de plus est mobile le long du tuyau. Les centres des deux demi-objectifs ne coïncident pas, mais leur écartement est constant pendant les observations. Cela posé, on voit facilement que si l'on fait mouvoir cet objectif le long de l'axe, le grossissement de la lunette variera très-sensiblement; en sorte que, pour apercevoir avec netteté l'objet qu'on observe, il faudra continuellement déplacer l'oculaire : mais il est clair en même tems que les centres des deux images s'éloigneront ou s'approcheront l'un de l'autre, tout comme s'il avait été possible de séparer les deux demi-lentilles dans la direction de leur diamètre commun. Qu'on substitue en un mot une lentille double au double prisme de verre ordinaire dont M. Rochon se servait anciennement dans la construction de ses micromètres, et l'on aura le nouvel instrument du docteur Brewster.

Tout le monde sait que, pour mesurer le diamètre d'un objet avec un micromètre ordinaire, on cherche à le comprendre le plus exactement possible entre deux fils, dont l'un est fixe et l'autre mobile, à l'aide d'une vis. M. Brewster propose de laisser les fils à une distance invariable, et d'augmenter, par un moyen optique, la grandeur apparente de l'objet qu'on veut mesurer, jusqu'au moment où il remplit exactement l'espace compris entre les deux fils fixes. Dans le premier cas, la valeur qu'on cherche est exprimée en révolutions de la vis; dans le second, les angles sont mesurés par les changemens qu'il faut apporter aux grossissemens pour que le diamètre apparent de l'objet qu'on observe soit égal à l'intervalle invariable des fils fixes, et l'on n'a plus à craindre les erreurs considérables que le tems perdu de la vis peut occasionner. La variation graduelle du pouvoir amplifiant peut d'ailleurs s'obtenir, comme l'indique M. Brewster, en plaçant entre l'objectif de

la lunette et son foyer une lentille qui soit mobile le long du tuyau (1).

Nous ne donnerons aucun détail sur un genre particulier de micromètre que M. Brewster croit propre à mesurer des distances pendant la nuit, ni sur le parti qu'on peut tirer du changement de foyer d'une lunette pour résoudre ce même problême lorsque les distances sont petites, et nous passerons de suite à la partie la plus intéressante de l'ouvrage, je veux dire aux résultats que l'auteur a obtenus sur les pouvoirs réfractifs et dispersifs d'un grand nombre de substances.

Le moyen le plus généralement employé pour mesurer la force réfractive d'un corps est de le façonner en prisme, et de déterminer ensuite la déviation que les rayons éprouvent en le traversant. Pour un liquide, on peut, à l'exemple d'Euler, l'introduire entre deux ménisques, et déduire la valeur de son pouvoir réfringent de l'observation de la distance focale de la lentille composée; mais ces deux méthodes, les plus précises que l'on connaisse, sont insuffisantes ou inapplicables lorsqu'il s'agit de ces corps dont on n'a que de très-petits échantillons, ou qui ne sont que très-imparfaitement diaphanes; dans ces cas, on peut avoir recours à la méthode que le docteur Wollaston a publiée dans les *Transactions philosophiques* pour 1802, car elle s'applique également bien aux substances opaques ou transparentes, quelque petits que soient les fragmens dont on peut disposer. Voici maintenant le procédé du docteur Brewster.

Si l'on pose une lame plane de verre devant la lentille objective d'un microscope, on forme une petite chambre plano-concave, terminée d'un côté par la surface convexe de la lentille, et de l'autre par celle du verre plan, et qui, étant remplie d'air, n'altérera pas la distance focale de l'instrument; mais lorsqu'on introduit dans ce même espace un liquide quelconque, de l'eau, par exemple, c'est comme si l'on ajoutait à la composition primitive du microscope une nouvelle lentille d'eau plano-concave, dont l'effet sera d'augmenter sensiblement la divergence sous laquelle les rayons qui partent d'un point déterminé auraient rencontré la lentille objective. Il résulte de là que si ce point se voyait d'abord distinctement, il faudrait, pour lui conserver ensuite la même netteté,

(1) Un instrument entièrement semblable à celui-là avait été employé par Roëmer et Lahyre, comme on peut le voir dans le Recueil de l'Académie des sciences pour 1701. M. Brewster n'avait sûrement pas connaissance de ces Mémoires, car il propose, dans un autre chapitre de son ouvrage (page 76), de substituer des fils de verre aux fils métalliques ou d'araignée dont on se sert communément dans le micromètre, et cela sans citer Lahyre, qui avait eu la même idée il y a plus de cent ans, et qui de plus avait décrit avec détail les moyens ingénieux dont on se sert pour obtenir ces filamens; ce même astronome paraît aussi s'être occupé le premier des micromètres qu'on peut tracer sur verre avec la pointe d'un diamant. (*Voyez* Mémoires de l'Académie, 1701, pag. 119 et suivantes.)

l'éloigner davantage de l'objectif, et compenser par là le surcroît de divergence qu'occasionne l'interposition de la lentille d'eau. Il est clair encore que cette divergence sera d'autant plus grande, que la force réfringente de cette nouvelle lentille sera elle-même plus considérable; en sorte qu'on pourra prendre pour mesures de cette force les distances diverses auxquelles il faudra placer l'objet pour la vision distincte. On en déduira ensuite le rapport du sinus d'incidence au sinus de réfraction par des formules assez simples.

Lorsque la substance dont on veut mesurer ainsi la réfraction est molle et peu diaphane, on presse le verre plan contre l'objectif du microscope, à l'aide d'une vis, et par là on réduit la couche interposée à un degré de ténuité très-grand. M. Brewster a obtenu ainsi des lentilles plano-concaves parfaitement transparentes, d'aloès, de poix, d'opium, de caoutchouc, etc.

En appliquant cette méthode microscopique à l'examen des qualités réfractives des différentes parties dont l'œil se compose, M. Brewster a trouvé que l'humeur aqueuse et l'humeur vitrée ont exactement la même réfraction, et qu'elle est un peu plus considérable que celle de l'eau pure.

Quant au fluide blanchâtre qui est compris entre le cristallin et sa capsule, il réfracte sensiblement plus que les précédens.

Dans ces expériences, comme dans celles que d'autres physiciens avaient déjà faites sur des animaux d'espèces différentes (1), on a trouvé que la densité du cristallin augmente très-rapidement en allant de la surface au centre, en sorte que cette augmentation, qui doit contribuer si puissamment à la netteté de la vision, peut être regardée comme une loi générale de l'organisation animale.

Hauksbée avait déjà déterminé anciennement les pouvoirs réfringens d'un grand nombre d'huiles essentielles et volatiles; M. Brewster a beaucoup augmenté cette liste, et a découvert plusieurs résultats intéressans. La grande force réfractive de l'huile de cassia, par exemple, pourra trouver d'utiles applications dans plusieurs recherches d'optique, car ce liquide réfracte la lumière plus fortement que le flint-glass le plus lourd dont les opticiens se soient servis jusqu'à présent dans la construction des lunettes astronomiques.

Le rapport du sinus d'incidence au sinus de réfraction, pour un rayon qui passerait de l'air dans le phosphore, est, suivant M. Brewster, 2,224; par où l'on voit que la réfraction de ce combustible est comprise entre la réfraction du diamant et celle du soufre. M. Wollaston avait trouvé un nombre beaucoup plus petit, mais cette différence a tenu probablement à la présence d'une légère couche d'acide phosphorique,

---

(1) Les fluides dont M. Brewster a mesuré la réfraction, avaient été extraits des yeux d'une jeune merluche et d'un agneau.

1814.

et l'on aurait tort d'en rien conclure contre l'exactitude des principes sur lesquels sa méthode se fonde.

Le chromate de plomb (plomb rouge de Sibérie) jouit d'une double réfraction environ trois fois plus considérable que celle du spath calcaire; et, ce qui mérite d'être remarqué, chacune de ces réfractions est plus grande que celle du diamant.

Le rapport du sinus d'incidence au sinus de réfraction, pour le réalgar, est 2,549; ce même rapport, pour le diamant, n'atteint pas 2,50; d'où il résulte que le chromate de plomb et le réalgar sont, parmi tous les corps diaphanes connus, ceux qui réfractent le plus fortement la lumière.

Le chapitre III du quatrième livre est consacré à l'examen des pouvoirs dispersifs. Pour les déterminer, M. Brewster se sert d'un prisme à *angle variable*, qui ne nous paraît pas différer bien essentiellement de l'ingénieux instrument que M. Rochon présenta à l'Académie des sciences en 1776, et qu'il a décrit depuis, sous le nom de *diasporamètre*, dans le *Recueil de Mémoires sur la mécanique et la physique*, imprimé en 1783. Dans les deux méthodes, on fait varier l'angle du prisme qu'on oppose à celui dont on veut mesurer la dispersion, en faisant tourner ce premier prisme parallèlement au plan qui partage son angle en deux parties égales, ou, ce qui revient au même, parallèlement à une de ses faces.

Il y a cependant entre les deux instrumens cette différence essentielle, que celui de M. Brewster ne détruisant les couleurs que dans un seul sens, il faut toujours viser à un objet rectiligne, tandis que la forme de la mire est indifférente lorsqu'on se sert du prisme variable de M. Rochon, qui fait disparaître les couleurs dans toutes les directions. On pourra donc, lorsqu'on le jugera convenable, diriger la lunette du diasporamètre au soleil et à la lune, par exemple, et observer par suite très-exactement l'instant de l'achromatisme, car les couleurs sont d'autant plus apparentes dans une position donnée des prismes, que la lumière est plus vive.

Le chromate de plomb et le réalgar, qui réfractent si fortement la lumière, occupent encore la première place dans la table des pouvoirs dispersifs. Pour le premier de ces minéraux, M. Brewster a trouvé que la dispersion est égale à six dixièmes de la réfraction, ce qui paraîtra énorme si l'on compare cette dispersion à celle du crown-glass, qui, déterminée par Newton et plusieurs autres physiciens, n'est pas seulement égale aux trois centièmes de la réfraction.

La dispersion de l'huile de cassia n'est surpassée que par celle du chromate de plomb et du réalgar; et comme les échantillons de ces corps sont rares et très-peu diaphanes, on pourrait dire, à la rigueur, que l'huile de cassia est la plus dispersive de toutes les substances dont on peut tirer quelque parti en optique.

Nous avons annoncé plus haut que l'humeur aqueuse et l'humeur

vitrée ont la même réfraction; leurs pouvoirs dispersifs paraissent aussi être parfaitement égaux entre eux et à celui de l'eau distillée, en sorte que ces deux liquides ont exactement les mêmes qualités optiques.

Dans la table de M. Brewster, comme dans celle que Wollaston avait publiée en 1802, dans les *Transactions*, les corps composés d'acide fluorique occupent la dernière place; la dispersion du spath fluor ne surpasse pas, suivant ces déterminations, le centième de la réfraction.

M. Brewster a trouvé par sa méthode deux expressions très-différentes de la force dispersive du spath calcaire, du carbonate de plomb, etc., etc., dont les unes correspondent à la réfraction ordinaire, et les autres à la réfraction extraordinaire, et en conclut que les corps doués de la double réfraction ont aussi deux pouvoirs de dispersion; l'auteur regarde ce résultat comme le plus intéressant et le plus singulier qu'on puisse déduire de ses expériences (1).

Le chapitre IV du quatrième livre, dont il nous reste encore à parler, est uniquement consacré aux phénomènes de la polarisation de la lumière. M. Brewster annonce d'abord qu'un faisceau lumineux se polarise entièrement en traversant une agate taillée perpendiculairement aux lames dont elle se compose. On pourrait ajouter que le genre de la polarisation est directement contraire à celui que les rayons auraient acquis en se réfléchissant sur les lames, en sorte que, dans cette expérience, l'agate agit exactement comme une pile de plaques.

Un rayon polarisé qui rencontre une agate la traverse en partie, ou est entièrement réfléchi, comme le dit M. Brewster, suivant que les lames sont perpendiculaires ou parallèles au plan de polarisation. C'est précisément ainsi, comme il est facile de s'en assurer, que se comporterait une pile de plaques dont les élémens seraient parallèles aux lames de l'agate.

En suivant ainsi pas à pas les phénomènes que l'agate présente, on reconnaît bientôt qu'elle n'imprime aucune *nouvelle propriété* à la lumière, et qu'elle doit simplement être assimilée à la pile de plaques dont Malus avait décrit les propriétés au commencement de 1811. (*Voyez* le Moniteur du.... mois de mars, et Nouv. Bull. Sc., vol. II, pag. 252, 291 et 320.)

---

(1) M. Brewster avait été prévenu par M. Rochon dans la découverte de la double dispersion des cristaux. (*Voyez* le Recueil de Mémoires que nous avons cité plus haut, année 1783, p. 316.) Cette double dispersion est même la principale difficulté qu'on ait rencontrée lorsque, pour mesurer le diamètre du soleil, on a voulu substituer des prismes de cristal d'Islande aux prismes de cristal de roche dont on se sert avec tant de succès dans la mesure des petits angles. Obligé de renoncer à l'emploi du carbonate de chaux à cause des couleurs qu'on ne pouvait détruire, M. Rochon a imaginé divers moyens d'augmenter la séparation des images avec le cristal de roche, mais sans pouvoir, même dans ce cas, anéantir entièrement l'effet de la double dispersion.

Lorsqu'on soumet un rayon déjà polarisé à l'action d'un cristal doué de la double réfraction, il se décompose en deux rayons, qui sont polarisés, l'un par rapport à la section principale du cristal, et l'autre par rapport à un plan perpendiculaire à celui-là, excepté dans le seul cas où le plan primitif de polarisation serait lui-même perpendiculaire ou parallèle à la section principale. On déduit de là un moyen très-simple de reconnaître si un corps est doué de la double réfraction, quelles que soient son épaisseur et sa forme extérieure. (*Voyez*, dans le Moniteur du 31 août 1811, et dans le Nouv. Bull. Sc., vol. II, pag. 358, 371 et 387, l'extrait d'un Mémoire de M. Arago.)

Lorsqu'un corps est composé de molécules dont les axes ne sont pas parallèles, il semble dépolariser la lumière dans tous les sens; c'est là le cas de la corne, de l'ivoire (*Voyez* le Mémoire de Malus, Moniteur du 4 septembre 1811), du savon transparent, et même de certains fragmens de verre ordinaire, comme j'ai eu l'occasion de m'en convaincre. (1)

Quelques corps enfin, tels que le diamant, le sel gemme, l'ambre, le spath fluor, etc., ne paraissent exercer aucune action particulière sur la lumière polarisée qui les traverse; mais ceci ne tient pas, comme le docteur Brewster paraît le croire, au sens des coupes, mais à la seule circonstance que ces corps ne jouissent pas de la double réfraction.

Les expériences que l'auteur rapporte, relativement à la dépolarisation colorée de la lumière par le mica, ne diffèrent pas de celles qui avaient été faites en France plus de deux ans auparavant, et imprimées par extrait dans le Moniteur du 31 août 1811.

La lumière que les métaux réfléchissent est partiellement polarisée; mais lorsqu'on examine cette lumière avec un cristal doué de la double réfraction, la différence d'intensité des deux images est tellement faible, qu'elle avait échappé aux premières expériences de Malus. Ce même physicien avait prouvé ensuite que les métaux dépolarisent les rayons dans les mêmes circonstances que les corps diaphanes, et il avait cru pouvoir en conclure qu'ils agissent aussi de même sur les rayons naturels. On a, depuis, montré la vérité de cette conjecture, en interposant une lame de mica, de sulfate de chaux, etc., entre le miroir de métal et le cristal de spath calcaire dont on se sert pour analyser la lumière réfléchie. Avant l'interposition de la lame, l'existence d'un certain nombre de rayons polarisés se serait manifestée par une inégalité difficile à apercevoir entre la vivacité des deux images; la présence de la lame transforme cette différence d'intensité en une différence de teinte d'autant plus aisée à reconnaître, que les couleurs des deux

(1) Le verre qui a été refoulé, quelle que soit sa nature, a presque toujours des axes, et semble par conséquent devoir être assimilé aux corps cristallisés.

images sont complémentaires, et par conséquent très-différentes l'une de l'autre. Tels sont les deux moyens dont on s'était servi en France pour reconnaître d'abord que les miroirs métalliques et les miroirs diaphanes exercent des actions analogues sur la lumière *déjà polarisée;* et ensuite, ce qui pourrait ne pas être regardé comme une conséquence immédiate du premier résultat, que la lumière *naturelle* est elle-même partiellement polarisée après sa réflexion sur un miroir de métal (1). Ce dernier procédé est celui que M. Brewster rapporte dans son ouvrage (2).

Le même moyen, appliqué à l'analyse de la lumière que l'atmosphère réfléchit, prouve qu'elle est partiellement polarisée (*Voyez* les Mémoires de l'Institut pour 1811, imprimés en 1812). M. Brewster paraît penser que ce résultat, auquel il est arrivé de la même manière, peut servir à démontrer la fausseté de l'opinion avancée par Eberhard et Euler, que notre atmosphère a une couleur propre; mais ne faudrait-il pas pour cela que les rayons qui forment le bleu du ciel fussent entièrement polarisés? A plus forte raison ne peut-on en rien conclure contre l'explication plus ancienne, et d'ailleurs si vague, de Otto-Guericke, Wolf, Muschenbroek, etc. (3).

A peine les expériences de Malus eurent-elles fait connaître que les rayons réfléchis ont des propriétés différentes de celles des rayons directs, qu'on songea à analyser la lumière de la lune avec un cristal doué de la double réfraction, afin de soumettre à une épreuve décisive l'idée,

---

(1) *Voyez*, dans le Nouveau Bulletin des Sciences, vol. II, pag. 320, le Mémoire où Malus a donné ses expériences sur la dépolarisation des rayons par les miroirs opaques ou diaphanes; et, dans les Mémoires de l'Institut pour 1811, les remarques que j'avais eu l'occasion de faire sur la polarisation partielle qu'éprouve la lumière naturelle en se réfléchissant sur un métal.

(2) Pour compléter ce qui a rapport aux métaux, il faudrait assigner l'angle de la polarisation pour chacun d'eux, et déterminer la proportion de lumière polarisée qui est contenue, sous toutes les incidences, dans le faisceau reflèchi. Tel sera l'objet d'une note que nous insérerons dans une des prochaines Livraisons.

(3) La méthode dont je me suis servi pour déterminer la quantité de rayons polarisés qui sont contenus, sous tous les incidences possibles, dans les faisceaux réfléchis par les miroirs métalliques, m'a aussi fait connaître avec exactitude l'angle de la polarisation sur l'air, et la loi suivant laquelle varie le rapport de la lumière polarisée à la lumière totale, à mesure que les points qu'on observe sont plus ou moins éloignés du soleil. Je reviendrai sur cet objet avec plus de détail dans une autre circonstance; je me contenterai de rapporter aujourd'hui, par anticipation, un phénomène qui me semble digne de remarque.

Lorsque le soleil se couche, la lumière que nous réfléchit le point de l'atmosphère diamétralement opposé à cet astre contient un bon nombre de rayons polarisés par *réfraction :* à une certaine hauteur, variable avec celle du soleil, et dans le même azimuth, les rayons jouissent des propriétés de la lumière ordinaire; passé ce point, et en se rapprochant du soleil, la lumière est polarisée par *réflexion.*

adoptée par quelques observateurs, que les parties obscures de cet astre sont des mers. A dire vrai, cette expérience était presque inutile, car les astronomes, qui dans ces derniers tems s'étaient beaucoup occupés de la mesure des diamètres des astres avec la lunette à cristal de roche de M. Rochon, n'auraient pas manqué d'apercevoir un phénomène aussi frappant que la disparition totale de quelques taches sur une des images de la lune, lorsque d'ailleurs, par opposition, les mêmes points auraient eu au contraire, dans l'autre image, une intensité double de celles des parties circonvoisines. Quoi qu'il en soit, en répétant fréquemment ces épreuves pour toutes les positions de la lune, et avec des lunettes qui permettaient de distinguer les plus petites parties de cet astre, on n'a jamais aperçu, je ne dirai pas de polarisation complète, mais pas même de polarisation partielle assez sensible pour qu'elle pût se reconnaître facilement par la différence d'intensité; mais en posant une lame convenable de mica, de sulfate de chaux ou de cristal de roche devant l'objectif de la lunette prismatique, on voit les deux images de la lune se teindre, dans toute leur étendue, de couleurs complémentaires très-pâles, et qui sont cependant plus visibles dans les parties obscures, telles que *mare crisium*, *mare serenitatis*, etc., que dans les taches brillantes de *manilius, aristarque*, etc. Je n'ai pas besoin de dire que c'est seulement dans le voisinage de la quadrature que l'expérience réussit, et que le jour de l'opposition, par exemple, les deux images de la lune seraient blanches, et auraient exactement la même intensité. Je suis entré dans quelques détails sur cette question, dont M. Brewster annonce vouloir s'occuper, afin de montrer, par un exemple très-simple, le parti qu'on pourra tirer des nouvelles propriétés de la lumière dans plusieurs recherches d'astronomie physique.

M. Brewster a consacré un paragraphe entier du livre qui nous occupe, à la description des couleurs qui prennent naissance dans les fissures de certains cristaux de carbonate de chaux; ces phénomènes, qui avaient été déjà examinés anciennement par Benjamin Martin et M. Brougham, ont été rattachés depuis par Malus aux lois ordinaires de la double réfraction. (*Voyez* le Traité de la double réfraction.)

Nous regrettons que la trop grande étendue de cet extrait nous prive du plaisir que nous aurions eu à rendre compte du cinquième livre, où l'auteur a réuni les expériences intéressantes qu'il a faites sur les réfractions très-inégales que les rayons d'une même teinte éprouvent en traversant des milieux de nature différentes. Les opticiens trouveront dans ce livre, le dernier de l'ouvrage, des observations curieuses, dont ils pourront tirer parti dans une foule de circonstances, sur les combinaisons qui, dans la construction des instrumens d'optique, doivent conduire à l'achromatisme le plus parfait possible.

Nouvelles observations sur l'alcool et l'éther sulfurique; par M. Th. de Saussure.

Chimie.

Institut.

14 mars 1814.

Ces recherches ont pour objet de déterminer la proportion des élémens de l'alcool et de l'éther. (1)

ANALYSE DE L'ALCOOL.

§. I.er

Décomposition de ce liquide.

Parmi les différens procédés qu'on peut suivre pour décomposer l'alcool, l'auteur a choisi celui qui consiste à faire passer lentement la vapeur de ce liquide dans un tube de porcelaine incandescent. $81^{gr},37$ de liqueur alcoolique qui contenait $70^{gr},14$ d'alcool de Richter, et $11^{gr},23$ d'eau, ont donné

1.° $0^{gr},05$ de charbon;

2.° $0^{gr},41$ d'un mélange de cristaux volatils et d'huile essentielle brune. M. de Saussure a regardé ce produit comme étant formé de carbone $0^{gr},287$, d'oxygène $0^{gr},082$, d'hydrogène $0^{gr},041$.

3.° $16^{gr},59$ d'eau (2) unis à $0^{gr},65$ d'alcool de Richter, cela réduit la quantité d'alcool décomposé à $69^{gr},49$.

4.° Un produit gazeux formé de $1^{gr},181$ d'eau et d'hydrogène percarboné, qui pesait $59^{gr},069$, à la sécheresse extrême, et qui occupait un volume de 77,924 litres à zéro du thermomètre, et à la pression de $0^{m},76$. (3)

La somme de ces produits, soustraite de la quantité d'alcool employée, donne une différence de $3^{gr},42$. M. de Saussure l'a répartie sur tous les produits.

---

(1) Les données qui servent de base au calcul des analyses de M. de Saussure sont les déterminations de MM. Biot et Arago, sur les pesanteurs spécifiques des gaz, le poids du décimètre cube d'air atmosphérique étant $1^{gr},293$ à zéro, à $0^{m},76$ de pression, et à la sécheresse extrême. M. de Saussure a admis que, dans les mêmes circonstances, le décimètre cube de gaz acide carbonique contient $0^{gr},5378$ de carbone, ou que 100 parties en poids de ce gaz sont formées de 72,63 d'oxygène et 27,37 de carbone. 100 parties d'eau en poids contiennent 88,3 d'oxygène et 11,7 d'hydrogène, le volume de ces gaz étant dans le composé :: 1 : 2.

(2) Cette eau tenait en dissolution un peu d'acide acétique, ainsi qu'un atome d'ammoniaque et d'acide muriatique.

(3) Ce gaz contenait une quantité d'acide carbonique qui n'excédait pas $\frac{1}{100}$.

§. II.

Analyse du gaz hydrogène oxycarboné.

Le décimètre cube de ce gaz sec à la température de zéro et à la pression de $0^{m},76$, pèse $0^{gr},75804$.

Cent mesures de ce gaz, qu'on fait détoner sur le mercure avec 300 mesures de gaz oxygène consument, 121,95 m. de ce dernier. Il se produit 81,15 m. de gaz acide carbonique, par conséquent, *le volume du gaz oxygène consumé est au volume du gaz acide carbonique produit comme* 3 : 2, et il y a eu 40,80 m. de gaz oxygène employées à brûler une quantité d'hydrogène qui est représentée par 81,60 mesures. Ces quantités de carbone et d'hydrogène sont dans le rapport qui constitue le gaz hydrogène percarboné, mais comme elles ne représentent pas les 100 mesures du gaz analysé, et que celui-ci ne contient pas d'azote, il faut conclure qu'il s'est produit de l'eau aux dépens d'une portion du gaz même, que, conséquemment, on peut représenter ce dernier comme étant formé d'hydrogène percarboné et d'eau réduits à leurs élémens.

M. de Saussure regarde le gaz hyd. oxyg. carboné sec comme étant formé en poids, de

Carbone.....	57,574		100 parties de g. hyd. percarboné.
Oxygène.....	28,466	ou	
Hydrogène...	13,960		47,6 d'eau.
	100,000		

§. III.

De la proportion des élémens de l'alcool.

D'après les données précédentes, l'alcool de Richter doit être formé en poids, de

Carbone......	51,98
Oxygène......	34,32
Hydrogène....	13,70
	100,00

On trouve qu'il y a 9,15 d'hydrogène en excès sur 38,87 d'eau réduite à ses élémens, et que cet hydrogène en excès est au carbone dans le rapport de 1 : 5,68 qui est celui du gaz percarboné, d'où il suit que l'alcool peut être représenté par les élémens de

61,13	de gaz percarboné..........................	100
38,87	d'eau..................................	63,58

Analyse de l'éther sulfurique.

L'éther sulfurique qu'on fait passer dans un tube de porcelaine incandescent, se comporte à la manière de l'alcool. — Le gaz hydrogène oxycarboné qu'on en obtient peut être représenté, comme celui de l'alcool, par de l'hydrogène percarboné, plus de l'eau réduits à leurs élémens; mais ces produits s'y trouvent dans une proportion différente; dans le gaz de l'alcool, l'hydrogène percarboné est à l'eau :: 100 : 50 (1); dans le gaz de l'éther, le rapport :: 100 : 33,33.

M. de Saussure a fait l'analyse de l'éther de la manière suivante: il a introduit, au moyen d'un petit flacon $0^{gr},54$ d'éther sulfurique (dont la pes. sp. était de 0,7155) dans 525,81 centimètres cubes de gaz oxygène sec à zéro et à $0^{m},76$ de pression, le gaz a occupé un espace égal à 687,23 cent. cubes; il a fait détoner ce gaz avec quatre fois son volume de gaz oxygène, et il a vu que les $0^{gr},54$ d'éther avaient consumé 1027 centimètres de gaz oxygène et avaient produit 682,8 cent. de gaz acide carbonique, d'où il suit que l'éther est formé en poids, de

Carbone.....	67,98
Oxygène....	17,62
Hydrogène...	14,40
	100,00

Il y a dans ces produits 12,07 d'hydrogène en excès sur 19,95 d'eau réduite à ses élémens, et l'hydrogène en excès est au carbone dans le rapport de 1 : 5,65, d'où il suit que l'éther sulfurique peut être représenté par,

Gaz hyd. percarboné...	80,05.........	100
Eau..................	19,95........	25

Il est très-vraisemblable que si l'on pouvait obtenir l'alcool parfaitement privé d'eau étrangère à sa composition, on le trouverait représenté par les élémens de 100 p. d'hydrogène percarboné et 50 p. d'eau; par conséquent il contiendrait deux fois autant d'eau élémentaire que l'éther.

L'éther étant de l'alcool moins une certaine quantité d'eau, et le gaz hydrogène percarboné étant de l'alcool moins de l'eau, on conçoit comment, en employant parties égales d'alcool et d'acide sulfurique on obtient l'éther, et comment, en employant quatre parties de cet acide et une d'alcool on produit le gaz hydrogène percarboné. C.

(1) Ou, d'après l'expérience, :: 100 : 47,6.

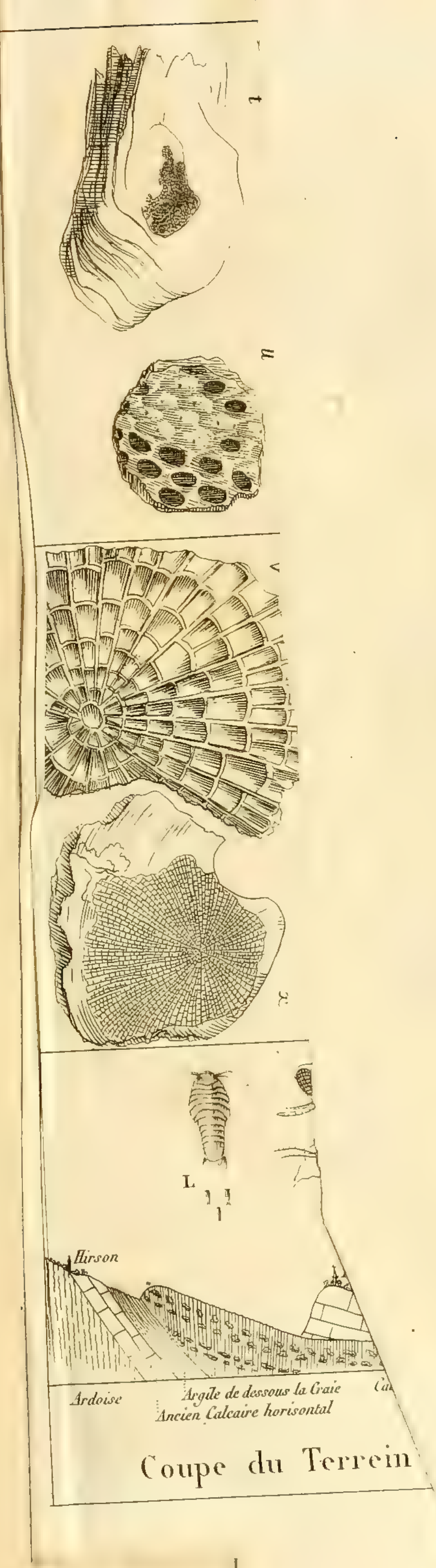

t
u
v
x
L
Hirson
Ardoise
Argile de dessous la Craie
Ancien Calcaire horisontal
Coupe du Terrein

Fig. 11.

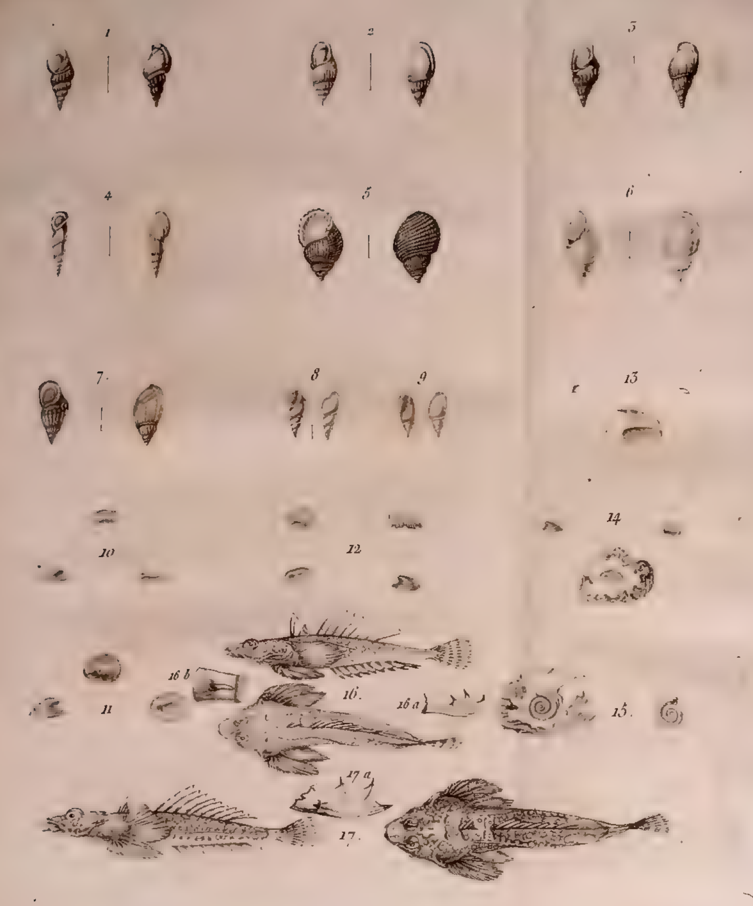
A B C D E F G H I K L

Fig. 12

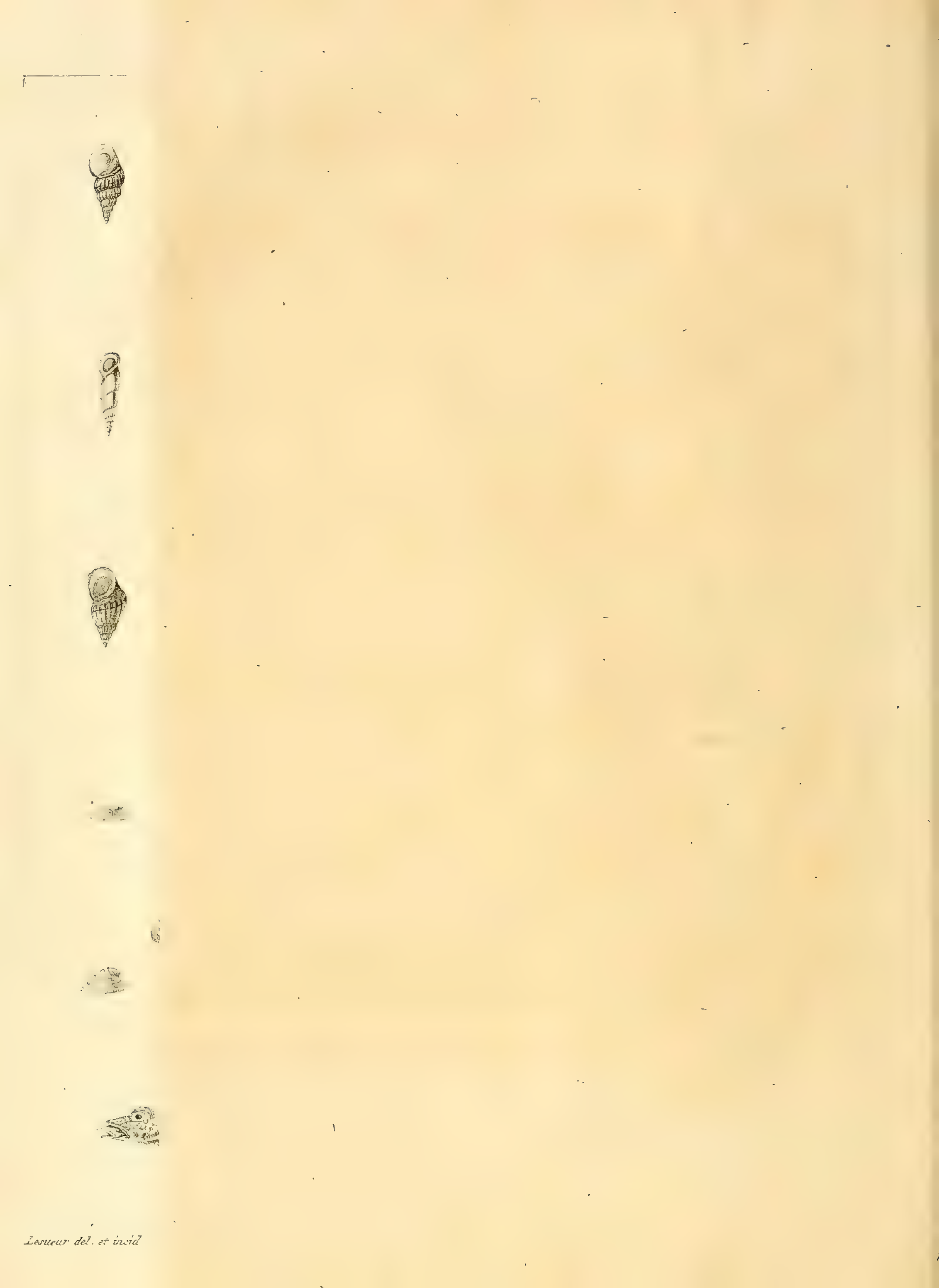
Hirson — Laon — Dammartin — Paris — Etampes — Orleans — Salbris — Bourges — St. Amand — Boussac — Guéret

Ardoise — Argile de dessous la Craie — Ancien Calcaire horizontal — Calcaire à Cérithes — Craie ordinaire — 1re formation d'eau douce — Ancienne Craie — 2me formation d'eau douce — 2me formation marine de Paris — Sable indéterminé — Ancien calcaire horizontal — Argile de dessous la Craie — Sable grès rouge — Argile à gryphites arquées — Schiste micacé — Granite

Coupe du Terrein de la Partie de la France comprise entre Guéret (Creuse) et Hirson (Aisne.)



Lesueur del. et incid.


Lesueur del. et incid

ZOOLOGIE.

Société Philomat.

Sur une nouvelle espèce d'insecte du genre Cymothoa *de Fabricius; par* M. LE SUEUR.

UN poisson des côtes de la terre de Whit (Nouvelle Hollande), du genre *Balistes*, ou plutôt d'un genre voisin de celui-ci, et que MM. Le Sueur et Péron en ont séparé en lui donnant le nom de *Balistapode*, leur a présenté un accident singulier. Sur la partie moyenne latérale et inférieure de ce poisson, on remarquait une ouverture située en arrière, par laquelle sortaient des organes qui semblaient appartenir à un insecte. M. Le Sueur ayant fait l'ouverture de cette Baliste, s'aperçut qu'elle renfermait effectivement un insecte aptère assez semblable au *pou des Baleines*, lequel se trouvait situé entre la peau extérieure et l'estomac de ce poisson.

Cet insecte (Pl. 2, fig. 12, A, B, C, grand. natur.) était une femelle, et rappelait, par la masse d'œufs ou plutôt de petits éclos qu'elle portait sous son ventre, le *Bopyrus squillarum* de Latreille. Le ventre de l'animal était appliqué contre la peau de la Baliste, le dos était tourné du côté de l'estomac de ce poisson, et les organes branchiaux sortaient seuls par l'ouverture dont nous avons parlé.

En cherchant à déterminer cet insecte à l'aide de la méthode de Latreille (*Genera crustaceorum et insectorum*), il est facile de se convaincre qu'il appartient au genre *Cymothoa*, parce qu'il est aptère, qu'il a sept paires de pattes, que sa tête est distincte, qu'il a quatre antennes (dont la paire antérieure est la plus forte), que ses pattes sont courtes, marginales, et terminées par un seul ongle crochu. (*Voy*. fig. 12, D, la seconde paire, et fig. E la sixième paire.)

Le corps est formé de sept segmens; la tête (fig. F et G) est petite, arrondie, avec un chapeau triangulaire en dessus et en avant, garnie de quatre petites antennes sétacées, lesquelles sont formées chacune de six articulations; les yeux sont très-noirs, composés et en réseaux; on voit au dessous de la tête deux organes longitudinaux assez semblables aux palpes extérieures des crustacées brachiures, et ayant à leur partie externe une sorte d'appendice formé de trois articulations. La bouche est peu distincte, et située sous le chaperon. (*Voyez* fig. G.)

Les sept segmens du corps sont légèrement convexes en dessus, le quatrième est le plus large, et l'ensemble de tous présente un ovale médiocrement allongé. La queue, qui vient ensuite, est plus longue que large, et légèrement carénée.

En dessous, le ventre est très-renflé, ou plutôt semble renflé par la présence des petits, au nombre de plus de trois cent cinquante. Ces

petits sont contenus par six larges écailles attachées aux côtés de l'animal, et imbriquées entre elles (*Voyez* fig. B et C.). Les pattes sont latérales, les antérieures les plus fortes; toutes, formées de cinq articulations, sont raccourcies, repliées l'une sur l'autre, et terminées par un ongle crochu.

Les branchies (fig. H *a*) situées sous la queue, et composées de huit à dix paires de lames disposées en deux séries, et de longueur inégale entre elles, sont protégées par deux écailles (fig. H *b* et fig. K) aussi à recouvrement.

Au côté extérieur de chacune de ces lames se trouve un organe (fig. H *c*, I *c* et K *c*) formé de deux articulations, destiné vraisemblablement à nettoyer les branchies en jouant entre leurs lames. Celles-ci, examinées avec une forte loupe, au lieu d'être striées, comme celles de la plupart des animaux à branchies, sont pointillées assez finement.

La couleur générale de cet insecte est le blanc sale; les pattes et les lames qui recouvrent les branchies sont jaunâtres.

En écartant les lames de l'abdomen, il est facile de se procurer les petits. Ils ont tout au plus une ligne de long (*Voyez* fig. L.); leur forme est allongée, comparativement à celle de leur mère; leur tête est semblable, mais plus grosse à proportion; leurs sept segmens pédigères sont les plus larges, et leur queue, assez allongée, est formée de cinq segmens très-courts, et d'un sixième plus développé, semblable à celui de l'adulte. Les pattes sont aussi plus grêles, plus allongées, et moins crochues.

Peut-être les petits que M. Le Sueur a examinés étaient-ils des mâles, et la différence qu'on observe dans leurs formes ne provient-elle que de la différence de sexe.

Il est à remarquer que cette espèce est la seule qui vive sous la peau des poissons, et il est difficile d'imaginer par quel moyen elle parvient à se placer sous la peau des Balistes, qui est assez coriace, attendu qu'elle n'est pourvue d'aucun organe propre à percer cette peau.

Il paraît que cette *Cymothoa* est commune dans les parages de la terre de Whit, car les deux seuls individus de la *Baliste* que MM. Le Sueur et Péron ont rapportés en étaient pourvus.

On sait que les autres espèces du même genre, connues jusqu'à ce jour, se placent sur les ouïes ou sur les autres parties molles des poissons ou des cétacées.

A cause de la ressemblance que l'on croit remarquer, au premier aperçu, de cette espèce avec le Bopyre, M. Le Sueur lui impose la dénomination de CYMOTHOÉE BOPYROÏDES, *Cymothoa Bopyroïdes*.

MATHÉMATIQUES.

Institut.

1er août 1814.

Mémoire sur les Surfaces élastiques; par M. POISSON.

CE Mémoire est divisé en deux parties. La première est relative aux surfaces flexibles et non élastiques dont M. Lagrange a déjà donné l'équation d'équilibre, dans la nouvelle édition de la *Mécanique analytique* (1). Je parviens à la même équation par un moyen différent, qui a l'avantage de montrer à quelle restriction particulière elle est subordonnée. Elle suppose, en effet, chaque élément de la surface également tendu en tous sens; condition qui n'est pas remplie dans un grand nombre de cas, et qui serait, par exemple, impossible dans le cas d'une surface pesante et inégalement épaisse. Pour résoudre complètement la question, il a fallu avoir égard à la différence des tensions qu'éprouve un même élément dans deux sens différens; on trouve alors des équations d'équilibre qui comprennent celles de la mécanique analytique, mais qui sont beaucoup plus générales, et aussi plus compliquées.

La surface flexible présente, dans un cas particulier, un résultat digne d'être remarqué. Si l'on suppose tous ses points pressés par un fluide pesant, on obtient pour son équation celle que M. Laplace a trouvée pour la surface capillaire, concave ou convexe; d'où il résulte que quand un liquide s'élève ou s'abaisse dans un tube capillaire, il prend la même forme qu'un linge flexible et imperméable qui serait rempli d'un fluide pesant.

Après avoir trouvé l'équation d'équilibre d'une surface flexible dont tous les points sont tirés ou poussés par des forces quelconques, il ne reste plus, pour en conclure l'équation de la surface élastique, qu'à comprendre au nombre de ces forces celles qui proviennent de l'élasticité : la détermination de cette espèce particulière de forces fait l'objet de la seconde partie de mon Mémoire, et voici sur quel principe elle est fondée.

Quelle que soit la cause de l'élasticité des corps, il est certain qu'elle consiste en une tendance de leurs molécules à se repousser mutuellement, et qu'on peut l'attribuer à une force répulsive qui s'exerce entre elles suivant une certaine fonction de leurs distances. D'ailleurs il est naturel de penser que cette force, ainsi que toutes les autres actions moléculaires, n'est sensible que jusqu'à des distances imperceptibles; la fonction qui en exprime la loi doit donc être regardée comme nulle dès que la variable qui représente la distance n'est plus extrêmement petite : or on sait que de semblables fonctions disparaissent en général

(1) Tome I, page 149.

dans le calcul, et ne laissent dans les résultats définitifs que des intégrales totales ou des constantes arbitraires qui sont des données de l'observation. C'est, en effet, ce qui arrive dans la théorie des réfractions, et mieux encore dans la théorie de l'action capillaire, l'une des plus belles applications de l'analyse à la physique qui soient dues aux géomètres. Il en est de même dans la question présente, et c'est ce qui a permis d'exprimer les forces provenant de l'élasticité de la surface en quantités dépendantes uniquement de sa figure, telles que ses rayons de courbure principaux et leurs différences partielles. Substituant donc ces expressions à la place des forces, dans les équations générales de l'équilibre des surfaces, données dans la première partie du Mémoire, on parvient enfin à l'équation de la surface élastique qu'il s'agissait de trouver. Il serait impossible de donner dans cet extrait le détail des calculs qui conduisent à cette équation; nous nous contenterons donc de la faire connaître, en renvoyant, pour sa démonstration, au Mémoire même.

Soient $x, y, z,$ les coordonnées d'un point quelconque de la surface, que nous appellerons m; considérons z comme fonction de x et y, et faisons, pour abréger,

$$\frac{dz}{dx} = p, \quad \frac{dz}{dy} = q, \quad \sqrt{1 + p^2 + q^2} = k.$$

Soient aussi ρ et ρ' les deux rayons de courbure principaux de cette surface, qui répondent au point m; désignons par P et Q deux fonctions de ces rayons, savoir :

$$P = \frac{1}{\rho} + \frac{1}{\rho'}, \quad Q = \frac{1}{\rho\rho'};$$

de sorte que l'on ait, d'après les formules connues,

$$P = \frac{1+q^2}{k^3} \cdot \frac{d^2 z}{dx^2} - \frac{2pq}{k^3} \cdot \frac{d^2 z}{dx\, dy} + \frac{1+p^2}{k^3} \cdot \frac{d^2 z}{dy^2},$$

$$Q = \frac{1}{k^4} \cdot \left(\frac{d^2 z}{dx^2} \cdot \frac{d^2 z}{dy^2} - \left(\frac{d^2 z}{dx\, dy} \right)^2 \right).$$

Représentons par $x, y, z,$ les forces données qui agissent sur le point quelconque m, parallèlement aux axes des x, y, z; supposons ces forces telles que la formule $Xdx + Ydy + Zdz$ soit la différentielle exacte d'une fonction de $x, y, z,$ et désignons son intégrale par Π.

Enfin, supposons la surface élastique également épaisse dans toute son étendue, et soit ε son épaisseur constante : son équation d'équilibre sera

$$n^2 \varepsilon^2 \left[\frac{1+q^2}{k} \cdot \frac{d^2 P}{dx^2} - \frac{2pq}{k} \cdot \frac{d^2 P}{dx\, dy} + \frac{1+p^2}{k} \cdot \frac{d^2 P}{dy^2} - pP\frac{dP}{dx} - qP\frac{dP}{dy} + \frac{kP}{2}(P^2 - 4Q)\right] = Z - pX - qY - kP\Pi. \qquad (a)$$

Le coëfficient n représente ici une constante qui dépend de l'élasticité naturelle de la surface; il est nul dans le cas des surfaces flexibles et non élastiques, ce qui réduit leur équation d'équilibre à

$$Z - pX - qY - kP\Pi = 0;$$

résultat qui coïncide avec celui de la mécanique analytique que j'ai cité plus haut.

Non seulement l'équation (a) suppose l'épaisseur constante; mais elle ne convient aussi qu'à une surface élastique naturellement plane, et elle ne comprend pas les surfaces, telles que les cloches et autres, dont la figure naturelle est courbe. Si l'on y supprime tout ce qui est relatif à l'une des deux coordonnées x et y, par exemple à y, la surface se changera en un cylindre parallèle à l'axe des x, et l'équation (a) devra alors coïncider avec l'équation ordinaire de la lame élastique; c'est, en effet, ce qu'il est aisé de vérifier après quelques transformations faciles à imaginer.

J'ai donné à la fin de ce Mémoire une autre manière de parvenir à l'équation de la surface élastique, déduite du principe des vitesses virtuelles. On sait ce qu'on entend par momens des forces, dans l'énoncé de ce principe; or, en déterminant les momens des forces élastiques en un point quelconque de la surface, et en ayant égard aux autres forces données qui lui sont appliquées, on trouve qu'elle est parmi toutes les surfaces de même étendue, celle dans laquelle l'intégrale double,

$$\iint \left[\left(\frac{1}{\rho} - \frac{1}{\rho'}\right)^2 - \Pi\right] k\, dx\, dy$$

est un *maximum* ou un *minimum* : ρ, ρ', Π et k représentant les mêmes quantités que ci-dessus, et l'intégrale devant s'étendre à la surface entière. On peut donc trouver immédiatement son équation, au moyen des formules générales du calcul des variations; et cette manière d'y parvenir est plus simple que la première dont j'ai fait usage; mais elle conduit à une équation beaucoup plus compliquée que l'équation (a): ce n'est même que par un artifice particulier que je suis parvenu à vérifier l'identité de ces deux équations. Au reste, dans une pareille matière, il n'était pas inutile de conserver deux méthodes aussi différentes l'une de l'autre, et qui conduisent cependant au même résultat.

La recherche des équations d'équilibre des surfaces élastiques appartient à la mécanique générale; c'est uniquement sous ce rapport que je l'ai considérée dans ce Mémoire; mais cette théorie comprend comme application une des branches les plus étendues et les plus curieuses de l'acoustique. Je veux parler des lois que suivent les vibrations des plaques élastiques, des figures qu'elles présentent, et des sons qu'elles font entendre pendant leur mouvement. En effet, l'équation fondamentale qui doit servir à déterminer les petites oscillations d'une plaque sonore, se déduit de son équation d'équilibre, par les principes ordinaires de la mécanique. Supposons donc que la plaque s'écarte très-peu d'un plan fixe qui sera celui de x, y, et négligeons, en conséquence, toutes les quantités de seconde dimension, par rapport à z et à ses différences partielles : l'équation (a) se réduira d'abord à

$$Z - pX - qY = \Pi \left(\frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2}\right) + n^2 \varepsilon^2 \left(\frac{d^4 z}{dx^4} + 2\frac{d^4 z}{dx^2\, dy^2} + \frac{d^4 z}{dy^4}\right).$$

De plus, faisons abstraction du poids de la plaque, et supposons, comme dans les problèmes des cordes et des lames vibrantes, que chaque point de la plaque reste, pendant le mouvement, dans une même perpendiculaire au plan fixe; t étant la variable qui représente le tems, il faudra faire alors

$$X = 0,\ Y = 0,\ Z = -\varepsilon \frac{d^2 z}{dt^2};$$

l'intégrale Π se réduira à une constante arbitraire, que j'appellerai c; et l'équation du mouvement sera enfin

$$\varepsilon \frac{d^2 z}{dt^2} + c\left(\frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2}\right) + n^2 \varepsilon^2 \left(\frac{d^4 z}{dx^4} + 2\frac{d^4 z}{dx^2\, dy^2} + \frac{d^4 z}{dy^4}\right) = 0.$$

J'ai démontré, dans mon Mémoire, que cette constante c dépend des forces qui tirent la surface à ses extrémités, et qui produisent ce qu'on appelle la tension. Elle est nulle quand ces forces n'existent pas; ce qui réduit notre équation à

$$\frac{d^2 z}{dt^2} + n^2 \varepsilon \left(\frac{d^4 z}{dx^4} + 2\frac{d^4 z}{dx^2\, dy^2} + \frac{d^4 z}{dy^4}\right) = 0. \qquad (b)$$

Mais si l'on voulait considérer les surfaces tendues, telles que les tambours, par exemple, il faudrait, au contraire, conserver la constante c, et supposer $n = 0$; ce qui donne, en changeant le signe de c,

$$\varepsilon \frac{d^2 z}{dt^2} = c\left(\frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2}\right);$$

équation déjà trouvée par Euler, et qui est aussi celle dont MM. Biot

et Brisson se sont servis pour déterminer quelques propriétés des vibrations des surfaces tendues.

Il y a environ cinq ans, la première classe de l'Institut a proposé, comme sujet de prix, la théorie mathématique des vibrations des plaques sonores, vérifiée par la comparaison avec l'expérience; mais, depuis cette époque, on n'a reçu qu'une seule pièce digne de l'attention de la classe (1). Au commencement de ce Mémoire, l'auteur anonyme pose, sans preuve suffisante, ou même tout-à-fait sans démonstration, une équation qui est précisément notre équation (*b*). Il y a satisfait par des intégrales particulières, composées d'exponentielles, de sinus et de cosinus; et en cela il suit l'exemple qu'Euler a donné en plusieurs endroits, relativement à l'équation des lames vibrantes. A chacune de ces intégrales, répond une figure particulière de la plaque sonore, et le son qu'elle rend dépend en général du nombre de lignes nodales qui se forment pendant ses vibrations. L'auteur calcule le ton relatif à chaque figure, puis il compare le ton calculé à celui que donne l'expérience pour une figure semblable : il trouve un accord satisfaisant entre ces deux résultats; de sorte que l'équation des plaques vibrantes, quoiqu'elle ne fût pas jusqu'ici démontrée *à priori*, était du moins suffisamment justifiée par l'expérience. Cette comparaison est la partie de son travail qui a motivé la mention honorable de la classe: elle porte sur un grand nombre des expériences de M. Chladni, et sur beaucoup d'autres qui sont propres à l'ingénieux auteur du Mémoire dont nous parlons. Il y aurait une autre espèce de comparaison bien plus difficile à entreprendre, qui serait relative à la figure produite d'après une manière donnée de mettre la plaque en vibration. On pourrait aussi désirer que les résultats du calcul fussent déduits de l'intégrale générale, et non pas de quelques intégrales particulières de l'équation (*b*). Malheureusement cette équation ne peut s'intégrer sous forme finie que par des intégrales définies qui contiennent des imaginaires sous les fonctions arbitraires; et si on les fait disparaître, ainsi que M. Plana y est parvenu dans un cas pareil (celui des lames vibrantes), on tombe sur une équation si compliquée, qu'il paraît très-difficile d'en faire aucun usage.

Pour indiquer ici tout ce qui a été fait jusqu'à présent sur les surfaces élastiques, je dois aussi faire mention d'un Mémoire sur les vibrations des plaques sonores, qui se trouve dans le volume de Pétersbourg pour l'année 1787. En partant d'une hypothèse trop précaire, l'auteur est conduit à une équation différentielle, qui n'est point exacte, et qui revient à l'équation (*b*), en y supprimant le terme multiplié

(1) Cette question doit encore rester au concours jusqu'au 1er octobre 1815.

par $\frac{d^4 z}{dx^2 dy^2}$. Il y satisfait aussi par des intégrales particulières, composées d'exponentielles, de sinus et de cosinus; mais il remarque lui-même que les conclusions qui s'en déduisent ne sont pas d'accord avec les expériences de M. Chladni; et maintenant, que nous connaissons la véritable équation du mouvement des plaques, nous voyons clairement la cause de cette discordance. P.

Mémoire sur quelques Flustres et Cellépores fossiles, par MM. A. G. DESMAREST *et* LE SUEUR.

ZOOLOGIE.

Société Philomat.

CE Mémoire est extrait d'un grand travail entrepris depuis longtems par MM. Le Sueur et Desmarest, sur les polypiers phytoïdes, tels que les sertulaires, les flustres et autres genres voisins, et notamment sur ceux qui ont été rapportés des côtes de la Nouvelle Hollande par MM. Péron et Le Sueur. Ce travail, prêt à paraître, contient les descriptions et les figures très-détaillées de plus de cent vingt espèces nouvelles. Les planches, au nombre de quinze, sont déjà gravées et terminées.

Après avoir fait remarquer que les flustres et les cellépores sont, avec les alcyons, les seuls *polypiers non entièrement pierreux* (Lamarck) qu'on ait encore observé à l'état fossile, MM. Desmarest et Le Sueur passent à la description des espèces qu'ils ont eu l'occasion d'examiner et de décrire.

Les flustres fossiles sont au nombre de huit, et les cellépores de deux seulement. Les premières diffèrent génériquement des dernières en ce que leurs cellules sont toujours contiguës, le plus souvent hexagonales ou polygonales; que les cloisons qui les séparent sont perpendiculaires au plan sur lequel elles sont établies; que leur partie supérieure est aplatie, formée, dans quelques espèces, d'une substance calcaréo-membraneuse, et, dans d'autres, d'un tympan simplement membraneux, et qu'elles composent quelquefois à elles seules des expansions libres à une ou deux faces cellulifères. Les cellépores, au contraire, toujours incrustantes des corps étrangers, et ne formant point d'expansions libres, n'ont jamais de tympan membraneux fermant leurs cellules en dessus, et les cellules dont les cloisons ne sont point perpendiculaires sont toujours plus ou moins globuliformes, et irrégulièrement placées les unes relativement aux autres. Au reste, ces distinctions sont très-légères, et plusieurs espèces forment le passage entre ces deux genres. A l'état vivant, néanmoins, les cellépores se font distinguer des flustres, en ce qu'elles sont plus solides, et qu'il entre plus de matière calcaire dans la composition de leurs cellules.

1. Flustre mosaïque (*Flustra tessellata*). Epaisse, incrustante; cloisons arrondies antérieurement; ouverture en avant, petite, presque ronde; dessus des cellules plan et épais. Elle est d'un blanc d'ivoire très-luisant. On la trouve sur les corps fossiles de la craie, tels que les oursins, les belemnites, etc., des environs de Paris. (*Voyez* Pl. 2, fig. 2; *d* gr. natur., *c* grossie.)

2. Flustre en réseau (*Flustra reticulata*). Médiocrement épaisse; formant des expansions libres à deux faces cellulifères; cellules ovales-allongées, à cloisons très-saillantes; ouverture médiocre, un peu transversale. On la trouve dans les sables des environs de Valogne, avec les baculites, les belemnites, etc. (*Voyez* Pl. 2, fig. 4.)

3. Flustre a cellules carrées (*Flustra quadrata*). Incrustante, formant des expansions très-régulièrement radiées; cellules carrées ou parallèlogramiques. Elle a été trouvée sur un moule intérieur de coquille bivalve voisine des mactres, dont on ne connaît pas la localité. On ne voit dans cette flustre que le fond des cellules, mais la disposition de celles-ci est tellement remarquable, qu'elle suffit pour faire établir cette espèce. (*Voyez* Pl. 2, fig. 10; *x* gr. nat., *v* grossie.) — Du cabinet de M. de Drée.

4. Flustre épaisse (*Flustra crassa*). Très-épaisse, incrustante; cellules courtes, arrondies, à cloison saillantes, avec le dessus déprimé; ouverture grande et en croissant. Cette flustre, remarquable par sa solidité, a été trouvée à Grignon, incrustant une petite huître, et parmi les fossiles découverts dans les fossés de la citadelle de Gand. (*Voy.* Pl. 2, fig. 1; *a* gr. nat., *b* grossie.)

5. Flustre bifurquée (*Flustra bifurcata*). Libre, à expansions en forme de *fucus* dichotomes, bifurquées aux extrémités, et garnies de cellules hexagonales sur les deux faces. On ne connaît que l'empreinte de celle-ci; mais la disposition bifurquée de ses frondes ou expansions porte à la considérer comme une espèce voisine de la *flustra truncata* d'Ellis, dont les extrémités sont néanmoins tronquées nettes. (*Voyez* Pl. 2, fig. 6.) *n* représente la flustre entière et de grandeur naturelle; la fig. *m* offre l'empreinte de cette flustre grossie, et l'on y remarque principalement des globules qui ont été formés dans la cavité de l'ouverture, qui était ronde. La fig. *o* fait voir les vestiges des cloisons, qui sont comme cordonnées. Cette espèce se trouve à Grignon, dans un banc de calcaire tendre appartenant au deuxième systême ou aux couches moyennes de la formation du calcaire à cérithes.

6. Flustre crétacée (*Flustra cretacea*). Epaisse, incrustante, à cellules ovales-allongées, sans doute pourvues d'un tympan membraneux dans l'état de vie, mais en étant dépourvue à l'état fossile. (*Voyez* Pl. 2, fig. 3; *e* gr. nat., *f* grossie.) Dans celle-ci, les contours ovales sont formés par les cadres ou rebords qui supportaient le tympan.

Elle a été observée sur une coquille fossile des environs de Plaisance absolument analogue au *murex tritonis* de nos mers.

7. Flustre a petite ouverture (*Flustra microstoma*). Peu épaisse, incrustante, à cellules peu distinctes, ovales, légèrement bombées, avec une ouverture ronde très-petite au milieu. (*Voyez* Pl. 2, fig. 9; *t* gr. nat., *u* grossie.) Elle est rarement en bon état de conservation, et se montre presque toujours dépourvue de la partie supérieure des cellules, de façon qu'il ne reste plus que les cloisons. (*Voyez* fig. *u*.) Elle est assez commune sur les grandes huîtres fossiles de Sceaux, qui appartiennent à la formation marine, supérieure à celle des gypses des environs de Paris.

8. Flustre utriculaire (*Flustra utricularis*). Incrustante, à expansions très-développées; cellules ovoïdes légèrement aplaties, plus larges postérieurement, avec l'ouverture placée en avant, et assez petite. (*Voyez* Pl. 2, fig. 8; *r* grossie, *s* gr. nat.) Celle-ci est la plus commune sur les oursins de la craie, où elle est ordinairement en mauvais état, et ne laisse voir que la base des cloisons de ses cellules, qui forment comme un réseau de dentelle assez fin. Ce caractère est celui qui la rattache davantage au genre des flustres qu'à celui des cellépores, dont elle a la forme globuleuse des cellules.

9. Cellépore mégastome (*Cellepora megastoma*). Incrustante, à expansions irrégulières peu développées; cellules très-distinctes, ovoïdes, avec l'ouverture presque centrale très-grande. (*Voyez* Pl. 2, fig. 5; *k* gr. nat., *l* grossie.) — Sur les corps fossiles de la craie des environs de Paris.

10. Cellépore globuleuse (*Cellepora globulosa*). Incrustante, à cellules globuleuses bien distinctes, et à ouverture moyenne, transverses (*Voyez* Pl. 2, fig. 7; *p* grand. natur., *q* grossie.) — Dans la craie.

Malgré leurs nombreuses recherches, MM. Le Sueur et Desmarest n'ont jamais trouvé de flustres ou de cellépores sur les fossiles des terreins antérieurs à la craie, mais ils en ont, au contraire, observé sur ceux de tous les terrains de formation marine qui lui sont postérieurs.

Ainsi la craie des environs de Paris elle-même contient deux flustres (Fl. *tessellata* et *utricularis*) et deux cellépores (C. *megastoma* et *globulosa*). Les environs de Valogne, qui renferment les mêmes fossiles que la montagne de S.-Pierre de Maestricht, et qui sont par conséquent analogues à la craie, renferment la *fl. reticulata*.

Le calcaire à cérithes en a offert deux (les fl. *crassa* et *bifurcata*); et peut-être doit-on lui attribuer aussi la *fl. quadrata*.

Le terrain marin postérieur à la formation des gypses en présente aussi une (la fl. *microstoma*).

Enfin les fossiles de Plaisance, peut-être les plus récens de tous les fossiles, portent une dernière espèce bien caractérisée, la *flustra cretacea.* A. D.

*Extrait d'un Mémoire sur l'*Iridium *et* l'Osmium, *métaux qui se trouvent dans le résidu insoluble de la mine de platine, traitée par l'acide nitromuriatique; par* M. Vauquelin.

Chimie.

Société Philomat. et Institut.

31 janvier 1814.

Première Partie. *De l'Iridium.*

Il est d'un blanc d'argent; il est extrêmement peu fusible. La petite quantité d'Iridium que M. Vauquelin est parvenu à fondre jouissait d'une certaine ductilité.

Il n'est attaqué par aucun acide simple; l'acide nitromuriatique, le plus concentré, ne le dissout que très-difficilement.

L'Iridium rougi dans un creuset avec la potasse ou le nitre, s'oxyde; la masse noire qui en résulte, traitée par l'eau, se réduit en deux combinaisons, l'une avec excès d'alcali qui est soluble et qui donne une couleur bleue au liquide, et l'autre avec excès de base qui est insoluble et sous la forme d'une poudre noire. Celle-ci forme avec l'acide muriatique, un sel bleu soluble dans l'eau.

Sulfure d'Iridium.

L'Iridium se combine au soufre, lorsqu'on présente les corps l'un à l'autre dans un grand état de division. Par exemple: si l'on chauffe 100 parties de muriate ammoniaco d'Iridium, qui représentent 45 part. de métal pur, on obtient un sulfure pesant 60 part.: donc 100 part. d'Iridium absorbent 33,34 part. de soufre.

Alliage d'Iridium.

L'Iridium s'unit à l'étain, au cuivre, au plomb et à l'argent, lorsque ces métaux ont été chauffés au rouge blanc.

Quatre parties d'étain et une partie d'Iridium, donnent un alliage d'un blanc mat, dur et malléable.

L'alliage de quatre parties de cuivre et une d'Iridium est rouge pâle; il paraît blanc quand il a été limé. Il est ductile et beaucoup plus dur que le cuivre.

Huit parties de plomb et une d'Iridium, forment un alliage blanc et dur.

L'orsqu'on chauffe deux parties d'argent et une partie d'Iridium, il y a une portion de ce métal qui n'entre point en combinaison.

L'Iridium s'allie à l'or ; il n'en change pas la couleur, suivant M. Tennant.

Muriate d'Iridium.

Quand on fait bouillir l'acide nitromuriatique sur l'Iridium, on obtient constamment un muriate au maximum d'oxydation qui est de couleur rouge. Quand on dissout au contraire dans l'acide muriatique la combinaison de potasse avec excès d'oxyde d'Iridium, on obtient un sel bleu dont la base paraît contenir moins d'oxigène que celle du muriate rouge.

Le muriate bleu bouilli avec le contact de l'air, passe au vert, au violet, au pourpre et au rouge jaunâtre, probablement en absorbant du gaz oxygène.

Le muriate bleu n'est précipité par aucun alcali, et s'il forme alors des sels doubles, il faut qu'ils soient très-solubles dans l'eau. Mais si ce muriate contient de l'oxyde de fer ou de titane, l'alcali en sépare des flocons verts. S'il contient de la silice ou de l'alumine, le précipité est bleu. M. Vauquelin est porté à croire, d'après la forte affinité de l'oxide bleu d'Iridium pour l'alumine, que cet oxyde est le principe colorant du saphir.

L'hydrogène sulfuré, le sulfate de fer vert, le fer, le zinc et l'étain décolorent le muriate bleu. En ajoutant de l'acide muriatique oxygéné la couleur reparaît; si l'on en met un excès, la couleur au lieu d'être bleue est pourpre, mais il paraît que l'oxydation n'est pas changée pour cela, car la liqueur redevient bleue quand on l'expose à l'air Ce qu'il y a de remarquable, c'est que si l'on verse de l'acide muriatique oxygéné dans le muriate rouge d'iridium qui a été décoloré par du sulfate de fer, la couleur passe immédiatement au rouge, et ne change pas lorsque l'excès d'acide qu'on peut y avoir mis vient à se dissiper.

Le muriate rouge d'Iridium ne passe au bleu dans aucune circonstance. Lorsqu'il est concentré il est converti entièrement, par l'ammoniaque, en un muriate double qui est d'une couleur pourpre si foncée, qu'il paraît noir comme du charbon. C'est ce sel qui colore en rouge le muriate ammoniaco de platine qu'on précipite d'une dissolution de platine brut.

Muriate Ammoniaco d'Iridium.

Ce sel desséché donne à la distillation du gaz azote de l'acide muriatique, du muriate d'ammoniaque, et 45 pour 100 de métal.

Vingt parties d'eau froide en dissolvent une de ce sel : la solution

en rouge orangé. Une partie de sel peut colorer 40000 parties d'eau.

L'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, le fer, le zinc et l'étain décolorent la solution. L'acide muriatique oxigéné rétablit la couleur.

Muriate de Potasse et d'Iridium.

On produit ce sel en mêlant du muriate de potasse avec du muriate d'Iridium; vu en masse il paraît noir, mais il est pourpre quand il est divisé.

Cent parties de sel cristallisé, chauffées fortement, se réduisent à 50 parties, lesquelles consistent en 37 parties de métal, 13 de muriate de potasse.

DEUXIÈME PARTIE. *De l'Osmium.*

M. Vauquelin pense que ce métal divisé est noir ou bleu foncé si le précipité qu'on obtient en mettant une lame de zinc dans une solution aqueuse d'oxyde d'osmium n'est pas un sousoxyde (1).

L'orsqu'on chauffe de l'osmium ainsi précipité dans une petite cornue, on obtient du peroxyde d'osmium, qui est sous la forme de cristaux blancs, ensuite un sublimé bleu, et un résidu noir qui prend par le frottement le cuivré de l'indigo.

M. Vauquelin croit que ce métal est volatil. L'osmium chauffé avec le contact de l'air atteint le maximum de son oxydation, il exhale une odeur forte, qui est un des caractères de l'oxyde qui se produit.

Oxyde d'Osmium.

Il est incolore, transparent, et très-brillant; la saveur en est forte et caustique, l'odeur suffocante. Il est plus fusible que la cire; il est flexible, et se volatilise comme le camphre quand il est renfermé dans un flacon qui contient de l'air; il noircit par le contact des matières végétales humides; il est assez soluble dans l'eau. La solution devient bleue par la noix de galle, etc.

L'oxyde d'osmium n'est point acide, cependant les alcalis s'y combinent, et neutralisent un peu ses propriétés.

---

(1) Les expériences de M. Vauquelin paraissent le faire croire; car ce précipité, chauffé dans un tube de verre, dégage une portion de peroxyde à une température extrêmement basse; et si l'on chauffe de même le résidu fixe dans un tube dont la capacité soit égale à celle du premier, on n'obtiendra plus de sublimé, quoique la température soit la même que dans la première opération.

Osmium et gaz muriatique oxygéné.

L'osmium mis dans un flacon où l'on fait arriver du gaz muriatique oxygéné, se fond, devient vert, se dissout, et forme une liqueur d'un rouge brun. Cette liqueur a une odeur d'oxyde d'osmium et d'acide muriatique oxygéné. Etendue d'eau, elle devient bleue par la noix de galle, et donne un précipité de cette couleur quand on y met du zinc.

Osmium et acide muriatique.

L'osmium est dissous par cet acide. La liqueur est d'abord verte, puis jaune rougeâtre. Beaucoup d'osmium se volatilise.

M. Vauquelin pense que l'osmium est allié à l'iridium dans la poudre noire.

L'osmium ne s'unit point à l'iode. C.

Mémoire sur l'Organisation des Plantes, qui a remporté le prix proposé par la Société Théylérienne, en 1812; par M. Diéterich Georg Kieser, *professeur à l'université d'Iéna.*

Organisation générale de la plante.

Physiologie végétale.

Ouvrage nouveau.

La plante entière est formée de *globules* (1) entremêlés de *tubes perpendiculaires.*

Il y a donc dans les plantes deux formations différentes : 1° *la formation cellulaire; 2° la formation tubulaire.*

Il n'y a pas de formation intermédiaire, si ce n'est dans les conifères, où les cellules, remplaçant les trachées, deviennent poreuses et contiennent de l'air (2); et dans l'if, où les cellules poreuses ont des fibres spirales.

La formation cellulaire comprend les *cellules du parenchyme de l'écorce et de la moelle, les cellules allongées du liber et du corps ligneux, et les cellules transversales des rayons médullaires.*

---

(1) Cette idée est empruntée de M. Tréviranus, qui pense que les végétaux sont formés par la réunion de globules qui jouissaient primitivement d'une vie propre. J'ai combattu cette doctrine, qui me paraît tout-à-fait erronée.

(2) Rien de mieux prouvé, ce me semble, que les trachées, aussi bien que les fausses-trachées et les vaisseaux poreux, servent principalement de canaux à la sève. Je sais que ces tubes contiennent de l'air quand ils ne sont pas remplis de liqueur; mais cela ne suffit pas pour établir que ce sont des poumons analogues à ceux des animaux.

La formation vasculaire ou tubulaire comprend les *trachées* ou vaisseaux spiraux, les *tubes poreux* ou ponctués, les *fausses-trachées* (*vaisseaux réticulaires* de l'auteur, et *vaisseaux annulaires* de M. Bernhardi), et les vaisseaux *moniliformes* ou en chapelet.

Les *pores corticaux* appartiennent, par leur structure, à la formation cellulaire; par leurs fonctions, à la formation vasculaire.

Formation cellulaire.

Toutes les cellules sont originairement des vésicules allongées, remplies de fluide: c'est ce qu'on peut voir clairement dans les conferves; mais dans les plantes d'un ordre supérieur, ces cellules se pressent réciproquement, et prennent la forme de dodécaèdres allongés.

La membrane des cellules est unie et sans pores (1).

Les cellules se pressant réciproquement sont renfermées dans une grande cellule de même remplie de fluide. La membrane de cette grande cellule constitue l'épiderme (2).

Les petites cellules contenues dans cette grande cellule laissent entre elles des espaces aux endroits où il y a la moindre résistance; c'est aux angles des dodécaèdres. Ces espaces, remplis nécessairement de fluide, et ayant une forme triangulaire, sont les *canaux intercellulaires* du docteur Tréviranus. On les voit facilement dans le parenchyme des plantes succulentes, telles que la citrouille, le *tropæolum majus* (3).

Il y a trois modifications qui résultent de la formation originaire des cellules:

1° Les *cellules ordinaires*, dont la forme est celle d'un dodécaèdre allongé, tronqué aux deux extrémités;

2° Les *cellules allongées* du corps ligneux et du liber. La forme originaire est de même celle d'un dodécaèdre allongé et tronqué aux extrémités; mais ce dodécaèdre est tellement allongé, qu'on n'en re-

---

(1) J'ai souvent observé des pores sur les parois des cellules. Les fentes qui coupent transversalement les cellules de certains lycopodes ne sont autres choses que des pores très-allongés.

(2) Selon mes observations, le tissu cellulaire est continu dans toutes ses parties, et le terme de ce tissu forme l'épiderme. L'idée d'une grande cellule qui, suivant M. Kieser, renfermerait toute la plante comme dans un sac, me paraît bien hasardée.

(3) Si le tissu cellulaire est continu dès son origine, il est clair qu'il n'y a point de cellules distinctes, et par conséquent point de *canaux intercellulaires*; or la continuité du tissu est un fait que je crois avoir démontré. Je crains bien que M. Kieser, de même que M. Tréviranus, n'ait été séduit par quelque illusion d'optique.

connaît presque plus la forme originaire, et qu'on prend les canaux intercellulaires, avec leurs parois, pour des *fibres* disposées selon la longueur de la plante (1).

3° Les cellules des *rayons médullaires*, allongés en sens horizontal.

Les *vaisseaux propres* ne sont originairement que des canaux intercellulaires, comme on le voit dans le tilleul (2). Ces canaux grossissent, et deviennent les réservoirs des sucs propres, quand il y en a.

Les *lacunes* sont de grandes cellules (3) remplies d'air, formées régulièrement, et dont les parois sont construites par des cellules ordinaires.

M. Kieser soupçonne que dans les jeunes plantes toutes ces cellules à air sont remplies de cellules rondes qui se dessèchent dans la plante adulte.

Formation vasculaire.

Il y a trois espèces de *trachées* :

1° Les *trachées* proprement dites, que M. Kieser nomme *vaisseaux spiraux simples*, et qui, à son avis, donnent naissance aux deux autres espèces ;

2° Les *vaisseaux poreux*, qu'il nomme *vaissseaux spiraux poreux* ou *ponctués* ;

3° Les *fausses-trachées*, qu'il nomme *vaisseaux spiraux réticulaires*.

Les trachées sont formées d'une ou de plusieurs fibres disposées en hélices, dont les interstices sont vides.

Les vaisseaux poreux ou ponctués sont formés d'une ou plusieurs fibres spirales dont les interstices sont remplis par une membrane poreuse.

Dans les plantes jeunes, il n'y a que des trachées. Ces vaisseaux deviennent des vaisseaux poreux dans la plante adulte; c'est la raison pourquoi l'on ne trouve de trachées dans le bois, que proche le canal médullaire, et qu'on n'en trouve jamais dans l'intérieur des couches ligneuses (4).

---

(1) J'ai vu aussi ce que Duhamel nomme des *fibres*, et j'ai reconnu que c'était les parois latérales des cellules, dont le plan, disposé obliquement, se montre en perspective; de sorte qu'on en aperçoit à la fois les deux bords parallèles, et que l'espace intermédiaire paraît former un tube.

(2) Les *vaisseaux propres* sont, pour la plupart, des *lacunes* du tissu cellulaire.

(3) Les *lacunes* sont des déchiremens du tissu cellulaire.

(4) Les trachées ne se changent point en vaisseaux poreux. Celles qu'on trouve au centre des arbres sont de première formation; et quelle que soit la durée des individus, elles ne subissent point de métamorphose. Si les couches ligneuses ne contiennent jamais

Les trachées du corps ligneux ne sont que des vaisseaux poreux; mais les spires y sont tellement éloignées les unes des autres, qu'on les néglige facilement, et qu'on les croit seulement formées d'une membrane criblée de pores ou de petites fentes.

Les fausses-trachées, que l'auteur a observées particulièrement dans le *tropeolum* et dans l'*impatiens*, ne sont d'abord, dit-il, que de simples trachées; mais, dans les plantes adultes, les spires se soudent entre elles par le moyen de fibres longitudinales, et il reste des interstices allongés en sens horizontal. Ces vaisseaux se distinguent des vaisseaux poreux en ce qu'ils n'ont point de membrane poreuse (1).

Si les fibres spirales de toutes ces espèces se soudent en anneaux, il en résulte des vaisseaux annulaires. Il y a donc des vaisseaux annulaires dans les plantes à trachées comme dans les plantes à fausses trachées (2).

Les *vaisseaux en chapelet*, ou *moniliformes*, sont des trachées qui, dans les nœuds où l'organisation végétale tend davantage vers la formation cellulaire, tendent de même vers cette formation, et éprouvent, par suite de cette disposition, des étranglemens d'espace en espace. Les vaisseaux se montrent donc dans les plantes munies de trachées et de vaisseaux poreux de même que dans les plantes munies de fausses-trachées, mais ils n'ont point de diaphragmes aux étranglemens (3).

Dans la vieillesse, tous ces vaisseaux se remplissent de petites cellules rondes qui tirent leur origine des parois, et rapprochent par cette conformation les vaisseaux spiraux de la formation cellulaire; de même que les veines des animaux s'ossifient par l'effet de l'âge, et perdent leur sensibilité. Malpighi et le docteur Tréviranus ont très-bien observé ce phénomène; MM. Rudolphi et Link l'ont nié.

---

de trachées, c'est qu'il ne s'en produit jamais dans la couche annuelle, qui passe de l'état de liber à celui d'aubier, et qui d'aubier devient bois.

(1) La transformation des trachées en fausses-trachées n'est pas mieux prouvée que celle des trachées en vaisseaux poreux.

(2) Si l'on trouve dans la même plante des trachées, des fausses-trachées, des vaisseaux poreux, des vaisseaux annulaires, qui ne sont qu'une sorte de fausses-trachées, c'est parce que tous ces vaisseaux ou tubes appartiennent au même type, et ne sont que des modifications les unes des autres; mais ces modifications sont originaires, et non pas le résultat de la soudure de la lame de la trachée.

(3) M. Kieser reconnaît que les trachées, les fausses-trachées, les vaisseaux poreux, les vaisseaux en chapelet, ont la même origine: c'est ce que j'ai établi dans tous mes Mémoires d'anatomie végétale; mais il suppose une transformation que je n'admets pas. Les vaisseaux moniliformes sont, suivant moi, de formation originaire; c'est-à-dire que dès que le tissu est assez nettement dessiné pour qu'il soit possible d'en distinguer la structure, on peut y constater l'existence des vaisseaux moniliformes, et qu'on les retrouve sous le même aspect dans les bois les plus avancés.

Fonctions des organes élémentaires.

La formation cellulaire sert au mouvement de la sève.

La sève coule dans les canaux intercellulaires; et, parce que ces canaux sont dans toutes les directions, la sève coule dans toutes les parties de la plante (1).

C'est dans ces canaux que vraisemblablement se produisent les nouvelles cellules: les grains d'amidon qui y sont renfermés paraissent en produire la matière; mais elles ne sont certainement pas les rudimens des nouvelles cellules.

Par la propriété hygrométrique propre aux parties végétales, les sucs contenus dans les cellules et dans les canaux intercellulaires communiquent ensemble, et, par suite de cette propriété, les grains d'amidon traversent les parois des cellules.

Le *suc* monte dans le bois et descend dans l'écorce (ou peut-être dans les fibres du liber) par les canaux intercellulaires.

Le *suc cru* est préparé dans les feuilles, et il devient, au moyen de la respiration qui se fait par les pores, un *suc nourricier*, qui est la véritable sève (2). Cette sève descendante dépose, après avoir été employée à la formation des parties nouvelles, les sucs propres et autres matières analogues.

Ces sucs propres (les résines, les gommes, la cire, la matière sucrée des nectaires, les huiles, les corps pierreux dans quelques écorces et dans quelques fruits) sont les résidus du suc alimentaire, et doivent être considérés, par conséquent, comme les *vrais excrémens de la plante*.

La formation vasculaire ne sert qu'à la respiration et à la préparation de la sève. La respiration est la dernière fonction des parties élémentaires de la plante.

La plante, tout-à-fait végétative, n'a que la fonction nutritive. Si l'on veut comparer la plante à l'animal, on doit dire que les canaux intercellulaires représentent les vaisseaux sanguins et lymphatiques, et aussi le canal intestinal, et que les trachées représentent les poumons.

Les pores de l'épiderme qui servent à la respiration communiquent avec les vaisseaux de l'épiderme qu'Hedwig a déjà reconnus pour tels,

---

(1) L'observation et l'expérience se réunissent pour prouver, ce me semble, que les grands déplacemens de la sève ont lieu dans les vaisseaux, et que les déplacemens lents et presque insensibles s'opèrent à travers le tissu cellulaire.

(2) Le *suc cru* de M. Kieser est la *sève* de tous les physiologistes; le *suc nourricier* du même auteur est le *cambium* de Duhamel.

mais dont plusieurs naturalistes ont nié l'existence. Ces vaisseaux rampent à la surface des feuilles, en lignes serpentines, et y forment quelquefois des héxagones, ce qui a fait que M. Sprengel a pris ces vaisseaux pour les parois des cellules subjacentes, quoiqu'elles s'en distinguent fort bien, et qu'on les reconnaisse facilement dans les grands hexagones des vaisseaux de l'épiderme (1).

M. Kieser soupçonne que, dans l'*equisetum*, les vaisseaux de l'épiderme aboutissent aux canaux intercellulaires de la tige.

Formation du Bois et du Liber.

La sève dépose le *cambium* entre le corps ligneux et le liber. Il se forme une nouvelle couche de bois vers le centre, et une nouvelle couche de liber vers la circonférence, couches qui diffèrent l'une de l'autre par leur structure (2).

Les vieilles couches meurent, celles du bois se détruisent, en commençant par le centre, et l'arbre se creuse; celles du liber se dessèchent et forment l'écorce morte du tronc.

Avec ces deux couches annuelles se forme aussi le parenchyme cellulaire, qui devient rayons médullaires dans la partie ligneuse, et écorce proprement dite dans la partie corticale.

Telles sont les idées fondamentales de la théorie que M. Kieser présente sur la physiologie végétale. On y reconnaît l'alliance des opinions d'Hedwig et de celle du docteur Tréviranus. B. M.

Journal de l'Ecole Polytechnique, 16e *cahier, tome IX.*

Mathématiques.

Ouvrage nouveau.

Ce nouveau volume contient:

1.° Un Mémoire de M. Petit, sur la théorie de l'action capillaire, présenté à la Faculté des sciences de Paris, comme l'une des deux thèses exigées pour le grade de docteur.

2.° Deux Mémoires de M. Binet jeune, dont il a été rendu compte dans le Nouveau Bulletin des Sciences (t. II, p. 312, et t. III, p. 243) :

---

(1) En avançant que les lignes qu'on aperçoit sur l'épiderme ne sont que les parois du tissu cellulaire adhérent à cette membrane, M. Sprengel a suivi l'opinion que j'avais publiée quelque tems avant, dans le *Journal de physique*. Je suis encore convaincu que ces vaisseaux n'existent pas. L'illusion d'optique, qui a fait voir à M. Kieser des canaux intercellulaires, lui fait découvrir des vaisseaux rampans sur l'épiderme. Cette erreur affecte toute sa théorie et en détruit les bases.

(2) Le *cambium* développe et nourrit le liber; le liber se partage entre le bois et l'écorce, et accroît la masse de l'un et de l'autre : voilà mon opinion réduite à sa plus simple expression.

l'un sur la théorie des axes conjugués et des momens d'inertie des corps; l'autre sur un systême de formules analytiques, et leur application à des considérations géométriques.

3.° Trois Mémoires de M. Cauchy, l'un sur les nombres, et les deux autres sur les polyèdres. On a rendu compte des deux derniers dans le Nouveau Bulletin (t. II, p. 325, et t. III, p. 66). C'est dans l'un d'eux que se trouve la démonstration de l'égalité des polyèdres composés des mêmes faces, que M. Legendre a fait passer dans la dernière édition de ses *Elémens de Géométrie.*

4.° Un Mémoire de M. Gaultier, sur les moyens généraux de construire les cercles déterminés par trois conditions, et les sphères déterminées par quatre.

5.° Un Mémoire de M. Hachette, contenant la théorie et la description de l'*héliostat.*

6.° Un Mémoire de M. Poisson, sur les intégrales définies, dont le but est de déterminer les valeurs de plusieurs classes de ces intégrales, par l'intégration des équations différentielles dont elles dépendent. On en a vu un exemple dans le n° 50 du Nouveau Bulletin des Sciences.

7.° Un Mémoire du même, sur un cas particulier du mouvement de rotation des corps pesans. La solution de ce cas comprend la théorie de la machine ingénieuse que M. Bohnenberger a imaginée pour représenter le phénomène de la précession des équinoxes, et qui se trouve maintenant dans la plupart des cabinets de physique de Paris.

Dorénavant il paraîtra tous les deux ans un volume du Journal de l'Ecole polytechnique. Chaque volume sera assez considérable pour former à lui seul un *tome;* et pour cette raison on supprimera la dénomination de *cahier,* qu'on avait conservée jusqu'à présent.

Le tome X paraîtra à la fin de cette année. P.

Sur la combustion de l'argent par le gaz oxygène; par M. VAUQUELIN.

CHIMIE.

Société Philomat. et Institut.

31 Janvier 1812.

M. VAUQUELIN ayant placé 4 grains d'argent dans la cavité d'un charbon embrasé, a observé que quand on dirigeait un courant de gaz oxigène sur le métal, il se produisait un cône de flamme dont la base était colorée en jaune, le milieu en pourpre et la pointe en bleu; et qu'en recevant la fumée qui se dégageait dans un verre renversé, on obtenait un enduit jaune brunâtre, qui était dissous en grande partie à froid par l'acide nitrique très-étendu d'eau; les quatre grains de métal ont disparu en moins d'une minute. M. Vauquelin pense que l'argent brûle en même tems que le charbon, et qu'il est la cause de la couleur jaune de la flamme de ce dernier. C.

Caractères du Dawsonia, *du* Buxbaumia *et du* Leptostomum, *genres de la famille des Mousses; extrait d'un Mémoire de* M. Robert Brown, imprimé dans le volume X des *Transactions Linnéennes.*

Dawsonia. R. B. *Peristomium penicillatum, ciliis numerosissimis, capillaribus rectis æqualibus è capsulæ parietibus, columellâque ortis.*

Capsula hinc plana, indè convexa.

Calyptra exterior è villis implexis, interior apice scabra.

D. polytrichoides. R. B. *Hab. in Novæ Hollandiæ orâ orientali, extra tropicum.*

Ce genre, qui ne renferme qu'une espèce, a de l'affinité avec le *Polytrichum* par ses feuilles, ses fleurs mâles et sa coiffe, et il se rapproche du *Buxbaumia* par la forme de sa capsule et la structure de sa columelle; mais il se distingue de tous les genres de la famille par l'organisation singulière de son péristôme.

Buxbaumia, L. (*Genus emendatum*) *capsula obliqua, hinc convexior, v. gibba.*

Peristomium intra marginem, quandoque dentatum, membranæ exterioris ortum, tubulosum, plicatum, apice apertum.

Leptostomum, R. B. *Capsula oblonga, exsulca; operculo hemisphærico mutico.*

Peristomium simplex, membranaceum, annulare, planum, indivisum, et membrana interiori ortum.

1. *L. inclinans,* R. B. *Foliis ovato-oblongis obtusis, pilo simplici, capsulis inclinatis obovato oblongis. Hab. in insula Van-Diemen.*

2. *L. erectum,* R. B. *Foliis oblongo-parabolicis obtusis, pilo simplici, capsulis erectis oblongis. Hab. in Novæ Hollandiæ ora orientali, extra tropicum.*

3. *L. Gracile,* R. B. *Foliis ovato-oblongis acutiusculis, pilo simplici, folii dimidium æquante, capsulis oblongis æquilateris inclinatis. Hab. in Nova Zelandia.*

4. *L. Menziesii,* R. B. *Foliis oblongo-lanceolatis acutis, pilo simplici, folio quater breviore, capsulis oblongis inclinatis arcuato recurvis. Hab in America australi.*

B. M.

Extrait d'un rapport fait à la première classe de l'Institut, sur l'ouvrage de M. Orfila, *intitulé* Toxicologie générale; *par* MM. Pinel, Percy *et* Vauquelin.

Médecine.

Institut.

1er août 1814.

Un traité complet de toxicologie manquait à la médecine et à la jurisprudence; ceux que nous possédons sont incomplets ou inexacts : on recherche en vain dans les uns les moyens de reconnaître les poisons, dans les autres on ne trouve aucune description des lésions organiques produites par la matière vénéneuse, et la réunion de toutes les connaissances particulières sur cet objet serait loin de former un ensemble qui pût suffire à tous les cas.

L'utilité d'un traité complet de toxicologie était donc évidente; mais pour le composer il fallait se livrer à de nouvelles recherches, telles que les connaissances actuelles l'exigent; il fallait se livrer à une longue suite de recherches, c'est ce que M. Orfila a entrepris et qu'il se propose de poursuivre et d'achever. Il décrit d'abord les caractères physiques des poisons dans leur état ordinaire; il fait connaître ensuite les propriétés chimiques de ces substances, en notant particulièrement les phénomènes qu'elles présentent par l'action des réactifs.

Il expose les différences que le poison mêlé aux divers alimens présente avec les mêmes réactifs.

Il a étudié en outre les modifications que la bile, la salive, le suc gastrique peuvent leur faire éprouver. En faisant ces expériences, M. Orfila a varié les quantités des poisons depuis la plus petite dose qui serait incapable de produire l'empoisonnement, jusqu'à celle qui serait beaucoup plus que suffisante pour le produire, ce qui n'est pas indifférent quant aux effets occasionnés par les réactifs.

L'auteur recherche ensuite la manière dont les poisons agissent sur l'économie animale, et, dans cette vue, il a tenté un grand nombre d'expériences sur les animaux vivans.

L'auteur s'occupe ensuite des contrepoisons; il recherche ce qu'ont dit jusqu'ici les médecins sur les contrepoisons; il les a soumis à de nouvelles épreuves; il a fait voir combien ces moyens sont infidèles, même ceux auxquels on attachait le plus de confiance; il propose de les remplacer par d'autres moyens dont il a reconnu l'efficacité par un grand nombre d'expériences; tels sont l'albumine pour l'empoisonnement pour le sublimé corrosif, le sucre en morceau pour le vert-de-gris.

M. Orfila traite ensuite des poisons relativement à la médecine légale.

Dans la première partie de son premier volume, M. Orfila traite des poisons mercuriaux, arsenicaux, antimoniaux et cuivreux.

F. M.

Recherches chimiques sur plusieurs corps gras, et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis; par M. Chevreul.

Deuxième Mémoire. *Examen chimique du savon de graisse de porc et de potasse. (Extrait.)*

Analyse du savon.

Chimie.

Institut.

2 novembre 1813.

Le savon qui a été l'objet de cet examen avait été préparé avec 250 grammes de graisse de porc (1) et 150 grammes de potasse à l'alcool, dissous dans un litre d'eau. Le liquide dans lequel il s'était formé contenait *du carbonate et de l'acétate de potasse, un principe odorant et du principe doux des huiles.*

Le savon ayant été dissous dans plusieurs litres d'eau bouillante, a déposé à la longue beaucoup de *matière nacrée,* formée de *margarine et de potasse* (2). Comme un excès d'alcali s'oppose à la séparation de cette matière, on a décomposé le savon qui la surnageait par l'acide tartarique, et l'on a saponifié la graisse qu'on en a retiré avec la plus petite quantité de potasse possible; par ce moyen on a épuisé la graisse de toute la margarine qu'elle pouvait donner à l'état de matière nacrée, et l'on a obtenu un savon formé d'une *graisse fluide à* 7°. Les liqueurs provenant des dissolutions de savon qui avaient été décomposées par l'acide tartarique, contenaient un peu *d'acide acétique de principe odorant et de principe doux,* et une combinaison *d'un principe orangé, de graisse fluide, d'acide tartarique et de potasse.* Il y avait en outre de la crême de tartre, qu'on a précipitée par l'alcool.

De la graisse fluide.

M. Chevreul l'a obtenue à l'état de pureté, en la faisant chauffer dans l'eau avec deux fois son poids de carbonate de barite; en traitant par l'alcool bouillant la combinaison qui en est résultée, il s'est déposé pendant le refroidissement de la liqueur un savon de barite qui a été

---

(1) La graisse dont on a fait usage est celle qui porte le nom de panne; elle avait été exactement purifiée par de nombreux lavages et deux filtrations au travers du papier joseph.

(2) *Voyez* le Nouveau Bulletin des Sciences, par la Société philomatique, t. III, page 369.

décomposé par l'acide sulfurique; *la graisse fluide* qui en est provenue avait les propriétés suivantes :

Elle était incolore; elle avait une odeur et une saveur rances, une pesanteur spécifique de 898, celle de l'eau étant 1000. Elle se cristallisait en aiguilles à la température de 10 degrès centigrades; elle était insoluble dans l'eau et soluble dans l'alcool en toutes proportions. Quand on la distillait dans une cornue, on obtenait une huile presque incolore, une huile citrine, un peu d'huile brune, de l'acide acétique, du gaz acide carbonique et hydrogène carburé, et une petite quantité de charbon.

La graisse fluide jouit des propriétés acides, comme la margarine; elle rougit fortement la teinture de tournesol; elle décompose à chaud les carbonates de potasse et de barite.

Elle se combine à la potasse en deux proportions. La combinaison neutre est soluble dans l'eau, celle avec excès de graisse ne l'est pas, elle correspond *à la matière nacrée.* Il paraît que dans la première combinaison les élémens sont dans un rapport peu différent de celui des élémens du savon neutre de margarine; car 25 parties de potasse à l'alcool qui contenaient 18,5 p. d'alcali caustique, et qui étaient dissoutes dans 510 p. d'eau, ont saturé 100 p. de graisse fluide. La dissolution de savon qu'on obtient se réduit à la longue en potasse et en savon, avec excès de graisse qui se dépose. Presque tous les acides la décomposent, même le carbonique, quand la température à laquelle on opère est peu élevée.

Le savon avec excès de graisse est gélatineux; il se délaye dans l'eau; il se dissout dans l'alcool, et la solution rougit fortement la teinture de tournesol, absolument comme le fait celle de matière nacrée. Quand on ajoute de l'eau à la liqueur rougie, le tournesol repasse au bleu, parce que le savon neutre qui s'était produit redevient savon avec excès de graisse, et l'alcali qui s'y était d'abord combiné, se reporte sur la matière colorante.

Lorsque le savon soluble agit sur une étoffe tachée par de l'huile, il se réduit en savon avec excès de graisse, en cédant à l'huile une quantité d'alcali qui la convertit en une combinaison analogue. — Telle est, en général, la manière dont les savons agissent sur les corps gras.

La barite s'unit à la graisse fluide dans le rapport de 28,95 à 100.

C.

GÉOLOGIE.

Dissertation sur l'histoire naturelle des Pétrifications, sous le point de vue de la Géognosie; par M. DE SCHLOTTHEIM.

C. C. Leonhard's taschenbuch fur die gesammte mineralogie.
7ème année, 1813.

DEPUIS quelques années, les naturalistes soupçonnent dans la succession des phénomènes de la formation du globe, l'existence de deux lois générales et importantes : 1.° une différence presque totale entre les corps organisés qui vivent actuellement à la surface du globe, et ceux dont on trouve les dépouilles enfouies dans des couches; 2.° des différences remarquables entre les dépouilles enfouies à diverses profondeurs et à diverses époques dans les couches du globe.

Leibnitz, Michoelis professeur de Gœttingue, Deluc, Werner, Blumenbach, de Buch, etc., ont avancé quelques idées sur l'existence de ces lois; mais personne n'avait encore entrepris de les prouver par des recherches particulières et convenablement dirigées. Tant qu'on ne décrivait les pétrifications que d'une manière vague et non systématique, tant qu'on ne désignait celles qui se présentaient dans les diverses couches que par des dénominations générales, il n'était pas possible d'arriver à admettre ou à rejeter les lois dont l'existence était soupçonnée. C'est aux travaux de M. Cuvier, remplissant la double condition de la détermination précise des *espèces* fossiles et de celles des *terreins* qui les renfermaient; c'est à la méthode suivie dans la description géognostique des environs de Paris, qu'est dû un des plus grands pas que la géologie ait fait dans cette direction.

M. Schlottheim qui, en 1804, avait déjà décrit avec précision et figuré un grand nombre d'empreintes de plantes fossiles, et qui, dans cet ouvrage, avait déjà émis son opinion sur l'importance de la détermination précise des pétrifications pour l'étude de la géognosie, vient d'aider très-efficacement, par le Mémoire que nous annonçons, les progrès de la géognosie, fondés sur la considération des corps organisés fossiles.

Il a, le premier, présenté le tableau général de l'énumération des pétrifications qui paraissent être propres à chaque sorte de terrein. Il n'a pu, il est vrai, qu'ébaucher ce tableau, parce qu'ainsi qu'il le dit lui-même, les matériaux nécessaires à ce travail ne sont encore ni assez nombreux ni assez bien préparés, pour qu'on puisse présenter autre chose qu'une ébauche.

M. Schlottheim, en donnant dans ce Mémoire une liste des pétrifications qu'il croit particulières à chaque terrein, ne se contente pas d'indiquer ces pétrifications par de simples noms génériques, mais il les désigne par des noms d'espèces. Tantôt il prend ces noms dans les auteurs systématiques, tantôt il assigne des noms à des espèces décrites ou figurées par des auteurs connus; dans d'autres circonstances, il

paraît que ses dénominations se rapportent à des descriptions qui lui sont particulières et qu'il ne fait pas connaître, et dans ce cas ces citations deviennent beaucoup moins utiles.

Malgré l'importance de ce Mémoire, il n'est guère susceptible d'être extrait, à cause de ces longues listes qui en font la partie essentielle; nous nous contenterons donc de le faire connaître, en indiquant pour chaque terrein les pétrifications qui nous paraissent les plus caractéristiques; mais cet extrait ne peut en aucune manière tenir lieu du Mémoire original.

Terreins de transition. — Pétrifications des psammistes schistoïdes. (Grauwake.) On y trouve quelques ammonites trop imparfaites pour être déterminées, des coralliolites, de grandes orthocératites, l'*orthoceratites gracilis* de Blumenbach, quelques moules de coquilles mal conservés, des empreintes de plantes analogues aux roseaux, et des tiges de palmiers qui paraissaient différens de ceux des houilles. Dans le schiste argileux de ces mêmes terreins, se trouvent le *trilobites paradoxus*, les hystérolithes qui paraissent être les noyaux des *terebratulites vulvarius* et *paradoxus*. M. de Schlottheim en exclut les véritables trochites, qui sont des portions d'encrinites. Dans le calcaire de transition se présentent des madrepores en abondance, dont les espèces ne sont pas assez caractérisées pour être déterminables; des *coralliolites orthoceratoïdes* de Picot Lapeyrouse, l'*echidnis diluviana* de Montfort, des espèces de trilobites, l'*orthoceratites anachoreta*, l'*ammonites annulatus*. M. Schlottheim assure n'avoir vu aucun véritable trochite ou portion d'encrine dans le calcaire de transition.

Terrein de sédiment. — L'auteur rappelle, à l'occasion des empreintes de plantes qu'on observe dans les terreins houliers, ce qu'il a dit à ce sujet dans sa *Flore de l'ancien monde*. Il n'a vu dans ces terreins aucune trace d'animaux marins, et il n'y connaît d'autre coquille que le *mytilus carbonarius*, qui, suivant lui, a pu vivre également dans l'eau marine ou dans l'eau douce. Il a remarqué, parmi les végétaux, des empreintes qui paraissent dues à un *casuarina*, et il fait observer que les fruits de palmier qu'on y rencontre quelquefois, sont très-différens de ceux qu'on trouve dans le lignite terreux de Liblar, près Cologne. Enfin, il dit que tous les végétaux des terreins houilliers qu'il a eu occasion de voir, présentent ces deux considérations remarquables, qu'ils sont à très-peu près les mêmes par toute la terre, et que par-tout ils appartiennent aux genres qui vivent actuellement dans les pays méridionaux.

Les ammonites et les nummulites de Lamark (lenticulites de l'auteur) sont, suivant M. Schlottheim, les pétrifications caractéristiques des calcaires des Alpes. Deux seuls oursins s'y présentent, ce sont l'*echinites occulatus*, et l'*echinites campanulatus*.

Les pétrifications du schiste bitumineux sont assez remarquables; les poissons et un quadrupède ovipare du genre des monitors s'y présentent pour la première fois: les empreintes de plantes qu'on y voit n'appartiennent point au fougères, ou du moins on n'en a pu reconnaître jusqu'à présent aucune partie bien caractérisée. On y trouve aussi un trilobite différent des précédens, de belles espèces de pentacrinites. Le *gryphites aculeatus*, le *terebratulites lacunosus*, etc.

La houille du calcaire compact alpin (Zechstein) ne présente aucune empreinte de plante, mais souvent des coquilles. Au reste, la distinction des différentes formations de houille ne nous a pas paru établie d'une manière assez claire pour que nous puissions rapporter à chacune d'elles les pétrifications qui paraissent leur être propres.

Le calcaire du Jura est si riche en pétrifications, que nous ne savons lesquelles citer de préférence. L'auteur fait remarquer qu'elles se présentent principalement dans la marne, le sable, et les lits de schiste fétide posés entre les couches de ce calcaire. Il convient que, dans certains cas, ce calcaire est très-difficile à distinguer de celui des Alpes, et il dit qu'il serait important de déterminer si les pétrifications sont les mêmes dans ces deux calcaires, ou si elles sont différentes.

L'auteur remarque, avec tous les géognostes, que les pétrifications sont rares dans le grès; mais cependant il donne la liste d'un assez grand nombre d'espèces, qu'il tâche de rapporter aux différentes formations de grès encore plus difficiles à distinguer que les différentes formations de houille. Le gypse, subordonné au grès bigarré, n'a offert jusqu'à présent aucune véritable pétrification.

S'il est difficile de choisir parmi les nombreuses pétrifications des calcaires de sédimens anciens, celles qui paraissent devoir plus particulièrement les caractériser, ce choix devient encore plus difficile à faire parmi les pétrifications innombrables de calcaire coquiller proprement dit des géognostes allemands (Muschelflœtzkalk), aussi n'en nommerons-nous aucune. Nous ferons seulement remarquer que, d'après la liste donnée par M. Schlottheim, les oursins y sont très-rares, tandis que les ammonites, les térébratules, etc., y sont très-communs.

Dans la craie, au contraire, les oursins, ou du moins les animaux de cette famille deviennent très-abondans, et les ammonites fort rares. M. Schlottheim rapporte à la formation de la craie le terrein de la montagne de Saint-Pierre, près Maestricht, et par conséquent les grands reptiles sauriens qu'on y a trouvés.

Calcaire de sédiment nouveau, et gypse. — C'est le terrein des environs de Paris. L'auteur renvoie à la description qu'en ont donnée MM. Cuvier et Brongniart. C'est, comme on sait, dans ces terreins qu'apparaissent pour la première fois, dans les couches de la terre, des

débris d'oiseaux et de mammifères terrestres. M. Schlottheim semble rattacher, mais à tort, les terreins coquillers friables de Grignon, Courtagnon, Chaumont, aux terreins d'alluvion, et partager l'opinion peu fondée, et qu'on peut presque regarder comme un préjugé, que ces terreins renferment beaucoup de coquilles parfaitement semblables à celles qui vivent dans nos mers actuelles.

Les détails donnés par MM. Cuvier et Brongniart, dans leur dernier travail, dont il paraîtrait que M. Schlottheim n'avait pas encore eu connaissance, prouvent l'antériorité de ces couches et les différences constantes que les pétrifications qui y sont renfermées présentent avec les corps qui peuplent actuellement les mers.

Nouvelle formation des trapps. — Nous avons vu avec plaisir que M. Schlottheim énonçait sur ces terreins deux opinions que nous partageons. Premièrement, qu'ils sont d'une époque postérieure à celle de la formation de la craie; secondement, que les basaltes proprement dits ne renferment pas de pétrifications. Toutes celles qu'on a fait voir à l'auteur appartenaient ou à des morceaux de calcaire enveloppés dans du basalte, ou à des fragmens de calcaire de transition altérés et poreux qui faisaient partie de quelques couches de brèche volcanique ou *trass*, et qu'on avait pris mal à propos pour du basalte.

En traitant des pétrifications propres à la formation des lignites, que l'auteur regarde comme appartenant à l'époque des trapps de sédiment, et qu'il nomme *steinkohlenlager*, il dit n'y avoir jamais vu que des débris de coquilles ou de végétaux, soit terrestres, soit fluviatiles, et jamais aucune trace d'animaux marins. Il y reconnaît des empreintes de fougères semblables à celle des anciennes houilles; mais comme il cite à cette occasion les empreintes qu'on trouve dans le minerai de fer qui accompagne en Angleterre la plupart des anciennes houilles, nous soupçonnons que dans ce cas l'auteur a confondu deux formations distinctes, et qui appartiennent à des époques tout-à-fait différentes; et nous persistons à croire qu'on n'a encore reconnu aucune empreinte de fougère dans les véritables formations de lignite, dans celles qui sont au dessus de la craie, ou qui sont même quelquefois interposées en couches beaucoup moins puissantes et moins continues, soit dans la craie, soit dans le calcaire qui est immédiatement inférieur à la craie.

L'auteur termine ce Mémoire, très-étendu et très-important, par quelques considérations générales sur l'apparition successive des corps organisés à la surface de la terre. Ces considérations sont une conséquence naturelle des faits rapportés dans son Mémoire, et que nous venons d'indiquer très-superficiellement.

A. B.

Mémoire sur la composition de la mâchoire supérieure des poissons, et sur le parti qu'on peut en tirer pour la distribution méthodique de ces animaux; par M. G. CUVIER.

ZOOLOGIE.

Institut.

29 mars 1814.

DANS ce Mémoire, l'auteur, convaincu que l'étude de la texture des os, des organes relatifs au mécanisme de la respiration, de la position et du nombre des nageoires, de la nature et de la quantité des rayons de ces nageoires, n'a fourni jusqu'à présent que des caractères insuffisans pour l'établissement de familles naturelles dans la classe des poissons, s'est proposé de rechercher ce qu'on pourrait attendre des organes qu'on n'a pas encore pris en considération, et il s'attache spécialement à l'examen des mâchoires de ces animaux en ce qui touche leur composition.

Il rappelle que, dans l'homme et les mammifères, l'ensemble des os de la face tient fixement au crâne, et n'est susceptible d'aucun mouvement; que, dans les oiseaux et les poissons, ces os, long-tems subdivisés, prennent assez uniformément de la mobilité, en changeant la nature de leurs articulations; tandis que, dans les reptiles, on trouve des variations nombreuses, telles que chacune des autres classes y est représentée à certains égards dans quelques genres. Il pense que l'étude particulière, sous ce rapport, de la classe des reptiles, peut amener à comparer avec précision les oiseaux et les poissons, soit entre eux, soit avec les mammifères.

Après être entré dans le détail de la composition de la face dans les différens ordres de la classe des reptiles, et avoir prouvé que la structure de la face des poissons est, pour ainsi dire, une combinaison de celle des serpens avec celle des grenouilles, M. Cuvier détermine que cette face des poissons, abstraction faite des opercules et de la mâchoire inférieure, se compose, lorsqu'elle est complète, des os suivans: 1.° les intermaxillaires (maxillaires des ichthyologistes); 2.° les maxillaires (labiaux ou mystaces des ichthyologistes); 3.° les palatins; 4.° les apophyses ptérygoïdes internes; 5.° les externes; 6.° la caisse, formant, avec les apophyses tant internes qu'externes, l'arcade palatine; 7.° le temporal, qui suspend cette arcade au crâne, en arrière, en s'articulant avec le mastoïdien et le frontal postérieur; 8.° le jugal, qui le termine vers le bas, et fournit l'articulation à la mâchoire inférieure. On doit y joindre les *nazeaux* qui entourent ou couvrent les narines, et les *sous-orbitaires,* os particuliers aux poissons, et qu'on peut considérer comme démembrés des maxillaires supérieurs ou des jugaux.

M. Cuvier compare ensuite les os de la face des poissons dans un grand nombre d'espèces.

Dans les truites et les saumons, les intermaxillaires sont immobiles,

et disposés à peu près comme ceux des mammifères. Les maxillaires, armés de dents comme eux, y continuent les bords de la mâchoire supérieure. La rangée intérieure de dents appartient au palatin (comme dans les serpens à mâchoires mobiles). Celle qui occupe le milieu du palais tient au vomer. La même structure a lieu dans les éperlans, les corégons et les poissons tirés de la famille des saumons, auxquels M. Cuvier donne le nom de *curimats*. Elle est plus ou moins altérée dans les characins des ichthyologistes, les *harengs* proprement dits, les *élops*, le *notoptère capirat*, Lacep. (ou *clupea synura* Schn.), l'*esox chirocentrus*, Lacep. (ou *clupea dorab*, Gmel.), le genre *erythrinus* de Gronovius, le genre *amia* de Linné, le genre *polypterus* de Geoffr.

Le brochet ordinaire est intermédiaire entre cette structure et celle du plus grand nombre de poissons ; chez lui, l'intermaxillaire, très-petit et au bout du museau, porte seul des dents ; les dents latérales sont portées par les palatins ; les maxillaires bordent la mâchoire, et sont nus.

Dans la plupart des poissons, l'intermaxillaire forme seul le bord de la mâchoire supérieure, et porte les dents, tandis que le maxillaire, remplissant les fonctions d'os labial, n'est qu'une sorte de double lèvre ou de moustache, dont l'usage est de favoriser plus ou moins la protractilité de l'intermaxillaire. Tels sont les poissons des genres cyprin, cobitis (excepté l'anableps), fistulaire, centrisque, syngnathe, mugil, athérine, sphyrène, labre, spare, sciène, gasteroste, perche, scombre, coryphène, zeus, chœtodon ; et tous les genres qui en ont été détachés, scorpène, cotte, trigle, gobie, cépole, blennie, gade, vive, uranoscope, callionyme, pleuronecte, stromatée, ammodytes, ophidium, cycloptère, lépadogastre, Baudroie, etc.

Les callionymes et les spares, notamment le *sparus insidiator*, dont M. Cuvier forme son genre EPIBULUS, les *sp. smaris* et *mœna* (genre SMARIS, Cuv.), quelques lutjans (CORYCUS, Cuv.), les zées, les capros et le mené, sont les poissons dans lesquels la protractilité est la plus marquée.

Après avoir décrit le mécanisme de ce mouvement dans différentes espèces, M. Cuvier passe à l'examen des poissons anomaux, où le maxillaire, sans remplir son rôle propre en formant une partie du bord de la mâchoire supérieure, n'exerce pas non plus la simple fonction d'os labial. Ainsi, dans les poissons de la famille des silures, ce maxillaire n'est que le principal barbillon (le genre loricaire excepté). Les *aspredo* de Linné ont pour intermaxillaires deux petites plaques oblongues couchées sous le museau, et portant les dents à leur bord postérieur.

Dans les *anableps*, les intermaxillaires sont sans pédicules, et suspendus sous le bord du museau, formé en dessus par les maxillaires, qui s'élargissent et se touchent.

Dans le genre *serrasalme* de M. de Lacepède, le maxillaire est réduit à un petit vestige collé en travers sur la commissure des mâchoires.

Le genre *tétragonoptère* de Seba, auquel on a rapporté à tort le *salmo bimaculatus*, a la même structure de mâchoire, mais il en diffère par d'autres caractères.

M. Cuvier fait le genre MYLETES des characins à dents prismatiques triangulaires, tels que le *raii* du Nil ou *salmo dentex* d'Hasselquist, et le *salmo niloticus* de Forskahl, ainsi que de quelques espèces des mers d'Amérique, dont le ventre est comprimé et dentelé. Leurs mâchoires sont conformées comme celles des poissons des deux genres précédens.

Son genre HYDROCIN, qui comprend le *characin dentex* de Geoffroy ou le *salmo dentex* de Forskahl, a les maxillaires un peu plus développés, mais sans dents dans cette espèce, ou garnies de petites dents comme dans le *salmo falcatus* et *odoe* de Bloch; ce qui rapproche ce genre des truites et des éperlans, dont il ne diffère que par l'absence de dents à la langue, aux palatins et au vomer.

Le genre CITHARINE de M. Cuvier, qui renferme le *serrasalme citharine* de M. Geoffroy, et le *characin nefash* du même, ou *salmo egyptius* de Gmelin, présente les mêmes petits maxillaires situés à la commissure des mâchoires; les intermaxillaires de ces poissons portent de petites dents, quelquefois en soie; ils sont étendus en largeur seulement.

M. Cuvier comprend, sous le nom générique de SAURUS, des poissons dont la gueule très-fendue présente un long intermaxillaire sans pédicules, suspendu par un simple ligament, et un maxillaire réduit à un simple vestige membraneux. Ce sont : le *salmo saurus* de Linné, qui n'est peut-être que le genre *synodus* de Lacepède, fondé sur des individus qui auraient perdu leur nageoire adypeuse; le *salmo fœtens*, le *s. tumbil*, l'*osmère galonné*, Lacep., le *salmone varié*, *id.*, et l'*osmère à bandes*, de Risso.

L'*espadon*, l'un des poissons anomaux les plus remarquables, a ce prolongement du museau qu'on a nommé *épée*, formé de cinq os réunis ensemble et avec le crâne d'une manière immobile. Ces os sont les deux intermaxillaires sur les trois quarts de la longueur de l'*épée*, l'ethmoïde au milieu et vers la base, et les deux maxillaires sur les côtés. Cette conformation appartient également au *scomber gladius* ou *istiophore*, Lacep., qui est du même genre.

L'*orphie* (*esox bellone*) a aussi son bec formé par les intermaxillaires, avec les maxillaires en forme de petites lames appuyées de chaque côté à sa base. Il en est de même dans le scombrésoce, Lacep. (*esox saurus*) Schn.

Dans les *exocets*, les intermaxillaires sans pédicules forment tout le bord de la mâchoire, et les maxillaires sont derrière.

Les *lepidostées* (*esox osseus* L.) présentent à M. Cuvier l'anomalie la plus frappante. Les bords du museau sont garnis de onze os de chaque côté, tous réunis par des sutures transversales, tous armés de dents. Les antérieurs peuvent être considérés comme des intermaxillaires, et les autres comme des subdivisions des maxillaires.

Les *anguilles* ont leurs maxillaires plus courts que l'intermaxillaire; ils sont larges, caverneux, et donnent de l'épaisseur au bout du museau. Ils ne sont que des vestiges dans les *murènes* et les *ophisures*. Dans ces trois genres, le vomer forme la pointe antérieure du museau, les intermaxillaires sont latéraux.

M. Cuvier a reconnu l'existence d'opercules minces, petites et cachées sous la peau dans les murènes (*murœna,* Thunb., *murenophis,* Lacep., *gynothorax,* Bl.), que l'on croyait privées de ces organes. La même observation s'applique aux synbranches (*unibranchaperture,* Lacep.), qui appartiennent, sous beaucoup de rapports, à la famille naturelle des anguilles.

Les *gymnotes,* à l'exception du *gymn. acus,* qui est un *ophidium,* ont les intermaxillaires formés comme dans les anguilles; leurs maxillaires sont forts petits, et rejetés en arrière vers les angles de la bouche, comme dans les serrasalmes, les tétragonoptères, les mylètes, les citharines, etc.

Toutes ces dispositions que nous venons de détailler, et qu'on remarque dans l'appareil maxillaire des poissons, ne peuvent au plus fournir que des caractères génériques; leur importance n'est pas assez grande pour qu'elles puissent servir à faire distinguer des familles. Il en est cependant deux très-remarquables, en ce qu'elles s'accordent avec le reste de l'organisation pour servir d'indices extérieures aux familles des sclérodermes et des chondroptérygiens.

1.° Dans les sclérodermes (diodons, tétrodons, balistes et ostracions) la mâchoire supérieure et l'arcade palatine sont composées des mêmes pièces que dans tous les autres poissons, mais l'adhérence de l'arcade palatine, et son immobilité qui résulte de l'engrénage du palatin et du temporal avec les frontaux antérieurs et postérieurs, les en distingue suffisamment pour engager à en former un ordre particulier.

A l'occasion de ces poissons, M. Cuvier fait remarquer que, sur la foi des premiers auteurs, on a continué jusqu'à ces derniers tems à les regarder comme ayant un squelette cartilagineux, comme étant dépourvus de rayons branchiostèges, et respirant par des poumons. Il est de fait que leur squelette est osseux, souvent très-dur, qu'ils ont de nombreux rayons, et qu'ils respirent par des branchies.

2.° Dans les chondroptérygiens, (les lamproies, les raies, les

squales, les chimères, les esturgeons et les polyodons) qui ont déjà tant de caractères communs, on en trouve un de plus bien frappant, dans les différences qui existent dans la composition de la mâchoire supérieure. Le maxillaire et l'intermaxillaire n'y sont jamais les organes essentiels de la manducation, mais ils y restent toujours en vestiges; ils y sont remplacés le plus souvent par une pièce qui répond à l'arcade palatine des autres poissons, et dans un seul genre, par le vomer. (*Chimœra.*)

Quoique les chondroptérygiens aient entre eux beaucoup de traits de ressemblance, il est remarquable que leurs caractères communs au plus grand nombre, manquent toujours néanmoins dans quelques-uns. Celui que M. Cuvier a observé, appartenant à tous sans exception, devient de première importance, et doit leur servir de *caractère d'ordre.*

Dans l'*ange* (*squalus squatinus*), le maxillaire et l'intermaxillaire ne sont que deux petites pièces cachées dans l'épaisseur des lèvres, et suspendues par des ligamens aux côtés de l'arcade palatine, laquelle est garnie de dents, et supportée par un pédicule qui lui est commun avec la mâchoire inférieure et l'os hyoïde, et qui s'attache d'autre part au frontal postérieur et au mastoïdien. Il en est de même dans les *squales;* mais ces os sont encore plus petits. Les *raies* ont pour intermaxillaire un petit cartilage caché dans l'épaisseur des lobes des narines, et le maxillaire semble être un autre cartilage qui s'étend de la fosse des narines à la nageoire pectorale. Dans le *polyodon,* le vestige de maxillaire est couché le long de l'arcade palatine, ou mâchoire supérieure, et presque aussi fort qu'elle. L'*esturgeon* a le tube qui forme sa bouche composé des palatins qui en font la voûte, des maxillaires immobiles et attachés sur les côtés des palatins, de la mâchoire inférieure qui forme le bord d'en bas, et de vestiges d'intermaxillaires perdus dans l'épaisseur des lèvres. Dans la *chimère,* les dents supérieures sont adhérentes au crâne même, ou plutôt au vomer, ce qui fait que la mâchoire supérieure paraît immobile; on retrouve cependant à l'état de vestiges dans l'épaisseur de la lèvre, l'intermaxillaire, le maxillaire et l'arcade palatine; le pédicule ne porte ici que l'os hyoïde et le vestige d'opercule. Dans les *lamproies* cet anneau cartilagineux garni de dents qui sert de base à leurs lèvres charnues, est formé de la réunion et de la soudure des deux mâchoires, dont la supérieure est l'analogue de l'arcade palatine; leur point de réunion présente un vestige de pédicule qui ne s'étend pas jusqu'au crâne; au dessus de l'anneau, et sous l'avance éthmoïdale, on trouve une pièce voûtée qui répond aux intermaxillaires, et, de chaque côté, un peu en arrière, on rencontre une pièce oblongue et oblique, qui n'est que le maxillaire. Enfin les *myxines* n'ont que des vestiges membra-

neux de mâchoires, et les *ammocètes* n'ont pas même de parties dures à la langue.

Cette organisation des mâchoires rattache par un nouveau caractère les lamproies et les myxines à l'ordre des chondroptérygiens, dont on avait été tenté de les écarter, à cause de la structure de leur épine dorsale, pour les rapprocher des vers à sang rouge; et, de plus, les observations de M. Cuvier lui ont démontré que cette structure, qui semblait devoir les faire éloigner des animaux vertébrés, se retrouve dans des chondroptérygiens universellement reconnus pour tels, les esturgeons et les polyodons.

Quant à l'*ammocète*, quoiqu'elle n'ait aucune partie solide dans tout son corps, sa ressemblance avec les lamproies ne permet pas de l'en séparer. A. D.

Sur des dépôts de corps marins, observés sur les côtes de la Charente-Inférieure et de la Vendée; par M. Fleuriau de Bellevue.

Au lieu nommé les Buttes de Saint-Michel, près de Saint-Michel en l'Herm, sur les côtes du département de la Vendée, à environ 6000 mètres du bord de la mer, on voit trois collines élevées d'environ 15 mètres au dessus du niveau des plus hautes marées, et occupant une étendue en longueur d'environ 900 mètres.

Ces collines sont entièrement composées de coquilles marines, principalement d'huîtres et de coquilles qui accompagnent ordinairement ces mollusques, elles ont une forme assez irrégulière, et ne présentent aucune indication ni de stratification, ni de couches pierreuses; elles sont situées au milieu d'un terrein marécageux, et en été les eaux de la mer viennent quelquefois battre leur pied.

Les coquilles qui les composent sont toutes parfaitement semblables à celles qui vivent actuellement dans les mers qui baignent ces côtes. Ce sont principalement *l'ostrea edulis*, accompagné de *l'anomia ephippium*, du *pecten sanguineus*, du *modiola barbata*, du *murex imbricatus*, du *buccinum reticulatum*, d'un *turbo* non décrit, et nommé sur les lieux *guignette de sart*, et d'un petit balane blanc.

Sur cette même côte, mais constamment sous les eaux de la mer, et à plus de 20 mètres au dessous du sommet de la plus haute de ces collines, se trouvent des bancs d'huîtres vivantes, qui, par leur forme, leur disposition et les espèces de coquilles qui les composent, sont absolument semblables aux collines décrites par M. Fleuriau de Bellevue.

Les coquilles des Buttes de Saint-Michel ont conservé leur couleur, leur nature, elles ne présentent aucun indice de pétrification; elles ont la plupart leurs deux valves, elles sont disposées entr'elles comme leurs

espèces analogues le sont dans la mer. Elles sont quelquefois dans l'intérieur des collines fortement agglutinées, ce qui s'observe également dans l'intérieur des bancs d'huîtres.

L'intégrité de ces coquilles, l'ordre dans lequel elles sont disposées, ne permettent guère de supposer qu'elles aient pu être long-tems battues par les vagues dans une retraite successive et lente des eaux de la mer, ni qu'elles aient pu être accumulées ainsi à 15 mètres au dessus des plus hautes marées connues, par des mouvemens extraordinaires de la mer qui auraient eu lieu dans ces parages.

La disposition régulière des couches du terrein environnant, qui sont horizontales et entières, c'est-à-dire, sans aucune indication de bouleversement ni même de fracture, ne permet guère d'admettre que ce terrein, en se soulevant par des causes intérieures, ait fait sortir ces bancs ou collines d'huîtres du fond de la mer.

Enfin ces collines sont comme isolées au milieu d'autres collines qui n'ont avec elles aucune analogie de structure, et qui ne renferment aucun débris de corps organisés appartenant aux mers actuelles.

C'est donc un terrein d'une origine tout-à-fait particulière et tout-à-fait nouvelle, en comparaison de tous ceux que nous connaissons.

Ce fait et ce terrein ne sont cependant pas uniques, et ils paraissent avoir les plus grands rapports avec ceux qui ont été observés dans quelques autres lieux.

M. Risso a fait connaître dernièrement (1) dans la presqu'île de Saint-Hospice, près Nice, une formation qui ressemble beaucoup à celle des côtes de la Vendée; on se rappelle qu'il a observé à 17 mètres au dessus du niveau de la Méditerranée un terrein composé d'un sable calcaire renfermant une très-grande quantité de coquilles à peine altérées, et presque toutes parfaitement semblables à celles qui vivent actuellement dans cette mer.

M. Olivier (2) a vu près de Maïta, dans la presqu'île comprise entre l'Hellespont et le golfe de Saros, un grès tendre qui, dans l'anse de Sestos, porte à plus de 7 mètres au dessus du niveau de la mer, un banc assez épais de coquilles marines dont les espèces analogues vivent dans la Méditerranée. M. Olivier nomme parmi ces coquilles l'*ostrea edulis*, les *venus chione* et *cancellata*, le *solen vagina*, le *buccinum reticulatum*, le *cerithium vulgare*, etc. On voit encore sur la côte d'Asie, au-delà de la colline d'Abydos et dans la plaine, les mêmes coquilles que celles du banc de Sestos.

M. Péron a vu, sur la côte Nord de la Nouvelle-Hollande, baie des Chiens-marins, à environ trois mètres d'élévation au-dessus des plus

(1) Nouveau Bulletin des Sciences, t. III, 1813, p. 339.
(2) Voyage en Turquie, t. II, p. 41.

hautes marées, un terrein composé de coquilles altérées dans leur texture, mais ayant conservé cependant leur couleur, et qui ne diffèrent que par leur épaisseur, leur volume et leur poids, des coquilles qui vivent encore dans ces mers.

Enfin, le dépôt des coquilles marines des environs de Plaisance, situé dans un lieu peu élevé au dessus du niveau de la mer, composé d'un terrein meuble et limoneux, et renfermant une très-grande quantité de coquilles parfaitement semblables aux espèces vivantes, pourrait bien appartenir à la même époque de formation, quoique les coquilles y soient plus altérées et qu'elles soient situées à une élévation beaucoup plus grande que les précédentes. A. B.

Observations et recherches critiques sur différens Poissons de la Méditerranée et, à leur occasion, sur des Poissons des autres mers plus ou moins liés avec eux; par M. G. Cuvier.

Zoologie.

Institut.

On sait quelle étonnante confusion règne dans la synonymie d'un grand nombre d'espèces d'animaux comprises dans le *Systema naturæ*. Les unes sont reproduites jusqu'à deux et trois fois dans un seul genre, et quelquefois même dans des genres ou des ordres différens, tandis que d'autres sont confondues pour n'en former qu'une seule.

Il est à remarquer que les doubles ou triples emplois proviennent du défaut d'exactitude dans les premières descriptions qu'on a faites des animaux, et du besoin de classer qu'ont éprouvé plusieurs naturalistes, à la tête desquels il convient de placer Gmelin. Quant au mélange de plusieurs espèces en une seule, il est singulier, dit M. Cuvier, qu'ils ont lieu de préférence dans les objets les plus communs, les plus usuels, parce que c'est principalement à leur égard qu'on s'en est rapporté aux premiers écrivains qu'on supposait les avoir suffisamment examinés, et parmi ces objets si négligés, les poissons de la Méditerranée sont, de tous, ceux qui l'ont été le plus.

C'est dans la vue de rectifier la synonymie de plusieurs de ces poissons que M. Cuvier s'est livré au travail dont nous allons rendre compte, et dans lequel il a mis en pratique le principe qu'il a avancé le premier, que, dans l'état actuel de l'histoire naturelle, il y a plus d'utilité et plus de difficulté à éclaircir l'histoire des espèces anciennes qu'à publier des espèces nouvelles.

Ier Mémoire. *Sur l'Argentine.*

C'est le poisson dont on se sert en Italie pour colorer les fausses perles. Il appartient à la famille des saumons, quoique beaucoup de

naturalistes l'en aient séparé, parce qu'ils n'avaient pas observé sa petite nageoire adipeuse dorsale, qui est l'un des caractères les plus remarquables des saumons.

La synonymie de l'argentine est des plus embrouillées, aussi M. Cuvier s'applique-t-il à l'éclaircir. Salvien, Belon et Paul Jove ne font point mention de ce poisson; Rondelet le décrit sous le nom de *petite sphyrène,* mais il ne fait point mention de la nageoire adipeuse. Gesner et Aldrovande copient Rondelet. Willughby ou son éditeur Rai ont, au contraire, ajouté à la description qu'il en donne. Artédi a suivi Willughby, et le premier a fait de l'argentine un genre distinct de celui des saumons. Linné (*Syst. nat.,* 4ᵉ édit.) copie lui-même Artédi; ensuite il introduit dans le genre *argentina* un poisson qui appartient à celui des brochets (*Mus. princip.,* n° 55). Gronovius en introduit deux autres; mais l'un a des dents aux deux mâchoires, et conséquemment n'est point une argentine; et l'autre, qui est de Surinam, présente tous les caractères des anchois. Enfin ce même auteur (*Zooph., lib.* 7, *c.* 4) joint l'argentine au *menidia* de Brown et aux anchois de Rondelet. En résumé, il paraît que son argentine n'est que la melette, espèce du genre anchois dont il sera question ci-après.

La neuvième édition du *Syst. nat.,* publiée par Gronovius, attribue aux argentines des caractères qui ne conviennent qu'aux anchois. Dans la dixième, le naturaliste suédois retire du genre argentine la seconde espèce, pour la placer dans celui des brochets, sous le nom d'*esox hepsetus,* en lui rapportant, à tort, le piquitingua de Marcgrave et le ménidia de Brown, qui sont de véritables anchois. La douzième édition renferme une espèce de plus, l'*argentina carolina,* qui est une espèce d'élops.

Forskahl décrit deux argentines, l'une, qu'il nomme *A. machnata,* qui est maintenant l'*elops saurus;* et l'autre, qu'il appelle *A. glossodonta,* qui paraît être un poisson très-différent.

Pennant (*Brit. Zool.*) a substitué à la véritable argentine celui que M. Risso a décrit depuis sous le nom de *serpe Humboldt.*

Il résulte de toutes ces contradictions que l'argentine (et sur-tout celle de l'édition du *Syst. nat.* de Gmelin) n'est qu'une combinaison arbitraire de la véritable argentine et d'un anchois.

Cependant Gouan, Duhamel d'après Poujet et Brunnich, ont eu connaissance de l'argentine, et ils ont été suivis en partie par Forster (*Enchir*), Bonnaterre (*Encycl.*), et M. de Lacepède. Ce dernier, en conservant toutes les espèces de Gmelin, donne une indication du nombre des rayons branchiaux telle, qu'aucune de ces espèces n'y répugne. Schaw a suivi Gmelin, et M. Risso n'a point reconnu la véritable argentine, puisqu'il lui attribue une langue lisse et une dorsale unique.

L'argentine, telle que la décrit M. Cuvier, n'a que huit à dix pouces de longueur. Ses formes générales sont assez semblables à celles de la truite, mais sa tête est plus grande à proportion. L'œil est grand, placé au milieu de la longueur de la tête. Le museau est médiocre, un peu déprimé horizontalement; la bouche petite, les deux mâchoires presque égales, sans dents; l'intermaxillaire très-mince; le bord antérieur du vomer garni d'une rangée de très-petites dents pointues; la langue armée de plusieurs dents fortes et aiguës, comme dans les truites; le bord postérieur du préopercule droit sans dentelures ni épines; les autres pièces operculaires lisses, et brillant du plus vif éclat de l'argent; le crâne presque transparent; la membrane branchiale a six rayons; le corps sans écailles visibles; la ligne latérale droite; la queue, plus comprimée vers sa nageoire, a une échancrure sur son bord postérieur; les nageoires pectorales, placées fort bas, ont treize rayons; la première dorsale, située à peu près au milieu du corps, en a dix; les ventrales onze; l'anale aussi onze; la seconde dorsale, située au dessus de l'anale, est très-petite, et adipeuse; la caudale est fourchue, et formée de vingt-quatre à vingt-six rayons; chaque côté du corps présente une bande argentée de l'éclat le plus vif. Quelques parties internes de ce poisson, et notamment la vessie natatoire et le péritoine, présentent la même couleur d'argent; l'estomac est d'un noir foncé, et son pylore est garni de huit ou dix cœcums allongés. Le foie est jaune, etc.

M. Cuvier pense que l'argentine doit former un sous-genre distinct de ceux des *truites* et des *osmères*, parce qu'elle n'a point de dents aux mâchoires; et de ceux des *ombres* ou *corégons* et des *characins*, parce qu'elle en a sur la langue; et que, comme l'a fait Schneider, le genre *argentina*, tel qu'il est dans Linné et dans ceux qui l'ont suivi, doit être rayé du systême.

II[e] Mémoire. *De la Melette, espèce de petit poisson du sous-genre des anchois, placé tantôt parmi les athérines, tantôt parmi les brochets; et des caractères des anchois en général.*

L'anchois (*Clupea encrassicolus*) présente la plupart des caractères des harengs ou clupées, mais il en diffère par un trait distinctif que M. Cuvier a saisi le premier. Au lieu des maxillaires larges et arqués en avant qui forment les côtés de la mâchoire supérieure des harengs, et des intermaxillaires très-petits qui ne permettent à la bouche d'être protractile que par les côtés, l'anchois, à la suite d'un ethmoïde saillant et d'intermaxillaires très-petits, a de très-longs maxillaires droits, constituant une gueule fendue jusque derrière les yeux, ce qui donne

à ce poisson une physionomie particulière, qui lui a valu le nom de *lycostomus* ou *gueule de loup.*

La melette, petit poisson très-commun, remarquable par la large bande d'argent qui règne le long de ses flancs, présente les mêmes caractères. Il a été figuré par Duhamel, mais confondu à tort par ce naturaliste avec l'*aphia phalerea* de Rondelet, qui est une sardine. Il a été décrit par Brunnich, et appelé depuis *clupea brunnichii* par Schneider. Commerson l'a considéré comme étant un anchois à mâchoire inférieure courbe; ensuite M. de Lacepède en a donné la description sous le nom de *clupée raie-d'argent,* et l'a figuré, d'après Commerson, sous le nom de *stolephore commersonien.*

Ce genre *stolephore* de Lacep. correspond aux athérines à nageoire unique de Gmelin, et parmi celles-ci M. Cuvier regarde comme étant très-voisine de la melette l'*atherina brownii,* dont le dessinateur a oublié les ventrales.

L'argentine de Gronovius n'est autre chose que la melette, et il paraît qu'on doit aussi lui rapporter le *piquitingua* de Marcgrave (Bras. 159). Ce dernier, confondu par Linné avec la *menidia* de Brown (*atherina brownii*) et avec l'*argentine* de ses *amœnitates* 1, 321, formait son *esox hepsetus* de la dixième édition du *Syst. nat.*

M. Cuvier regarde aussi l'athérine de John White (*Voyage à Botany-Bay,* p. 296, fig. 1.) comme voisine de la melette, et il pense qu'il conviendra de faire de nouvelles observations pour déterminer précisément les espèces auxquelles appartiennent les poissons dont il vient d'être fait mention, et qu'il regarde, sinon comme identiques, du moins comme tellement semblables, qu'on ne peut trouver de caractères suffisans pour les distinguer dans les descriptions et les figures qu'on en a données.

En attendant, ils doivent être réunis à l'anchois vulgaire, aux *clupea atherinoïdes* et *malabarica* de Bl., et au *piquitinga* de Marcgr., pour former le genre ANCHOIS, de la famille des harengs, caractérisé par son ethmoïde proéminent, sa gueule très-fendue, et ses maxillaires longs et droits.

IIIe MÉMOIRE. *Du MULLE imberbe, ou APOGON.*

LE poisson dont il est question dans ce Mémoire paraît n'avoir été vu, et décrit d'après nature, que par Willughby, M. Risso et M. Cuvier.

D'après ce dernier, l'APOGON n'a tout au plus que six pouces de long. Il est court, médiocrement comprimé, et singulièrement ventru dans sa partie moyenne. Sa tête est courte et obtuse, et n'a point ce prolongement vertical ou oblique qu'on remarque dans les mulles. Ses deux mâchoires sont munies de dents très-fines et très-serrées,

en velours. Le vomer est garni d'un chevron de pareilles dents, les pharyngiens en ont de plus fortes; il n'y en a point sur la langue. La membrane branchiostège a sept rayons, l'œil est grand. La préopercule, dentelée sur ses bords, a un double rebord formé par une pièce saillante.

L'opercule est garni d'une petite épine à son bord postérieur, et sa surface est, comme le corps, garni de larges écailles. La ligne latérale suit la courbure du dos, dont elle est rapprochée. Les deux dorsales sont distantes; la première a six rayons épineux dont le second est le plus long; la seconde un seul épineux et neuf rameux; les pectorales, dix, mous; les ventrales, un épineux et cinq rameux; l'anale, deux épineux et huit rameux; la caudale, plutôt quarrée que fourchue, en a vingt rameux. — La couleur de l'*apogon* varie suivant les saisons; le fond en est rouge, et tire plus ou moins au jaune. Le bout de la queue présente toujours de chaque côté une large tache noirâtre. La base de la caudale et chacun de ses angles en offre une semblable, ainsi que la pointe de la seconde dorsale. L'entre-deux des yeux est brun. Tout le corps est parsemé de petits points noirs, plus sensibles qu'ailleurs sur les joues et sur les opercules.

D'après cette description, il est facile de voir que l'apogon se rapproche davantage des perches que des mulles, et qu'il ne peut mieux être distingué méthodiquement des perches que par l'intervalle sensible qui sépare les deux dorsales, tandis que dans les perches elles sont contiguës, et s'unissent même souvent par leurs bases. D'ailleurs, l'organisation interne est à peu près la même.

Le nom de *mulle imberbe* avait d'abord été donné par Rondelet au poisson qui est maintenant la *trigla lineata* de Bloch, mais Willughby l'a transporté à celui dont nous venons de donner la description, d'après M. Cuvier : c'est le *re degli trigli* des Maltais. M. de Lacepède, le premier, l'a séparé des mulles pour en former le genre apogon.

L'apogon a été figuré par Gesner, p. 1273, sous le nom de *corvulus*. Gronovius en a fait son genre *amia*, qu'il ne faut pas confondre avec celui que Linné nomme aussi *amia*, lequel est un abdominal de la famille des harengs. Laroche (*Ann. mus., t. XIII.*) l'avait confondu avec la *perca pusilla* de Brunnich. C'est lui qui est figuré sous le nom d'*orthorinque fleurieu*, par M. de Lacepède, d'après un dessin de Commerson intitulé *aspro*; et il est à croire que le *dipterodon hexacanthe*, Lacep., gravé d'après un autre dessin de Commerson, et portant aussi le nom d'*aspro*, n'est encore que le mulle imberbe, ou du moins une espèce très-voisine. Enfin M. Max. Spinola l'a décrit récemment comme un être nouveau, sous la dénomination de *centropome rouge*. (*Ann. mus.* X, Pl. 28, fig. 2.)

IVe MÉMOIRE. *Sur la* DONZELLE *imberbe.*

RONDELET, le premier, décrit un petit poisson de la Méditerranée, qu'il rapporte à l'*ophidum* indiqué vaguement par Pline. Il en distingue celui qu'il nomme *ophidium jaune*, ou *ophidium imberbe*, parce qu'il n'a point de barbillons. Willughby, Artédi et Linné suivent et copient Rondelet, en laissant l'*oph. imberbe* dans le même genre que l'*oph. barbatum*, qui est la donzelle.

La *donzelle barbue*, qui forme le type du genre, a le corps allongé, comprimé, diminuant par degré de hauteur en arrière, la dorsale et l'anale s'étendant sur sa longueur et s'unissant avec la caudale. Tous les rayons de ses nageoires sont articulés; la peau est semblable à celle des anguilles; la tête est courte; les ouïes sont ouvertes comme dans les poissons ordinaires, et ont sept rayons branchiostèges; de petites dents en carde garnissent les intermaxillaires, les mandibulaires, les palatins et l'extrémité antérieure du vomer; l'abdomen n'occupe que le tiers de la longueur du corps, et la troisième vertèbre porte en dessous des plaques osseuses, destinées à retenir la vessie natatoire.

La *donzelle imberbe*, ou du moins le petit poisson que M. Cuvier regarde comme celui ainsi appelé par les auteurs cités ci-dessus, ressemble par tout son port à la donzelle barbue, mais n'a point de barbillons; sa dorsale est beaucoup plus basse; sa couleur est jaune. Il présente aussi les plaques osseuses qui retiennent la vessie natatoire.

L'*ophidium imberbe* de Schoneveld (*Ichth.*, p. 53), celui de Schlammer (*Anat. xiphiœ*, p. 23), et sans doute celui de Linné (*Faun. suec.*), ne sont que le *blennius gunnellus*. L'*ophidium imberbe* de Gronovius, qui cite à tort Petiver et Aldrovande, fig. 349, était un individu desséché et dépourvu de ses barbillons, de l'espèce de l'*ophidium barbatum*.

Pennant n'a vu et représenté qu'une espèce d'anguille.

M. Montaigu (*Mém. soc. Werner.*, t. I, pl. 11, fig. 2), fait mention d'un poisson entièrement différent des précédens : il semble que ses ouvertures branchiales sont conformées comme dans les anguilles, et non comme dans les ophidies; la dorsale a soixante-dix-sept rayons, l'anale quarante-quatre, et la caudale dix-huit ou vingt.

M. Risso (*Ichth. de Nice*, p. 98) paraît avoir décrit la même espèce, mais sa description est incomplète, et il est à souhaiter qu'il publie de nouveaux renseignemens sur ce poisson, qui formerait un troisième *ophidium*.

Les ichthyologistes qui précèdent ont regardé comme étant l'*ophidium*

imberbe des poissons bien différens; d'autres, au contraire, ont décrit cette ophidie sans la reconnaître. Ainsi Brunnich (*Ich. mass.*, p. 13) en parle sous le nom de *fierasfer* ou *gymnotus acus*, et M. Risso l'appelle *notoptere Fontanes;* mais il est évident que les caractères qui lui appartiennent ne sont point ceux du genre notoptère ni ceux du genre gymnote, on y reconnaît, au contraire, l'*oph. imberbe* de Rondelet, de Willughby et d'Artédi, et celui que M. Cuvier pense appartenir à la même espèce.

Nous ne donnerons point le détail des caractères de ce poisson, dont nous avons tracé ci-devant les traits principaux, comparativement avec l'*oph. barbatum;* nous nous bornerons à dire qu'il est le *fierasfer* des Marseillais et l'*aurin* des Niçards.

M. Cuvier termine ce Mémoire en prouvant, par la comparaison des deux *ophidium* vivans, avec un poisson fossile des carrières de Monte Bolca, regardé comme appartenant au genre *ophidium* par les naturalistes qui ont arbitrairement imposé des noms aux ichthiolites du Véronais, que rien n'est moins certain que l'assemblage prétendu dans ce gisement, de poissons des mers éloignées, avec nos poissons vulgaires et avec des poissons inconnus.

Ce poisson fossile, loin d'être un *ophidium,* s'en éloigne par une foule de caractères dont les principaux sont, 1.° d'avoir les nageoires dans le milieu du corps, beaucoup plus hautes; 2.° de ne point présenter les pièces osseuses qui soutiennent la vessie des ophidies; 3.° d'avoir les rayons branchiostèges concentriques à l'opercule, comme dans les anguilles, les inférieurs étant les plus longs; 4.° enfin d'avoir le museau pointu, et non obtus comme dans les *ophidium.*

Ces caractères, qui éloignent ce fossile des ophidies, le rapprochent des anguilles. Aussi M. Cuvier n'hésite pas à le placer dans le genre *murena.*

Un autre fossile appartenant, comme le premier, à la collection du Muséum, mais étant bien moins conservé, se rapproche encore plus des anguilles que des ophidies.

Enfin la fig. 2 de la pl. 38 de l'*Ichthiologie véronaise,* représente une troisième espèce bien peu caractérisée, et qu'on ne saurait attribuer à l'un ou à l'autre de ces genres.

Ve Mémoire. *Sur le Rason ou Rasoir* (Corpyhæna novacula *L.*) *et sur d'autres poissons rangés dans le genre des Coryphènes qui doivent être rapprochés de la famille des Labres.*

Après avoir tracé l'histoire du genre *coryphæna* d'Hasselquitz, et rapporté tous les changemens qu'il a subi jusqu'à ce jour, et notam-

ment la distinction faite par M. de Lacepède, du *coryphæna velifera* et du *C. pompilus* sous les dénominations génériques d'*oligopode* et de *centrolophe*, M. Cuvier propose une séparation de plus. 1814.

Le *C. novacula* n'a de commun avec la dorade ou vraie coryphène (*C. hippuris*) qu'un front tranchant et vertical, et, sous tous les autres rapports, il se rapproche des labres.

Ce poisson est de médiocre longueur; il n'a que peu de rayons à la dorsale (vingt-trois) et à l'anale (quinze ou seize); ils sont roides et poignans; les écailles du corps sont grandes, et les nageoires verticales en sont dépourvues; la ligne latérale est interrompue. Ainsi que dans les labres, les lèvres sont doubles et charnues. Le front, en apparence semblable à celui des coryphènes, est cependant formé de pièces différentes; dans ces derniers, la saillie tranchante est formée par une crète qui règne sur le dessus du crâne, et qui est composée en partie par le frontal et en partie par l'interpariétal. Dans le *C. novacula,* au contraire, c'est le museau qui se développe dans le sens vertical, et le tranchant est soutenu par l'ethmoïde, les deux intermaxillaires et les deux sous-orbitaires qui se prolongent vers la bouche; d'où il résulte que l'œil est tout au haut de la tête.

Tous les détails ostéologiques, que nous ne rapporterons pas, rapprochent ce poisson de la girelle, qui doit former un sous-genre des labres. Les mâchoires sont garnies de dents coniques, et les antérieures sont crochues; les dents pharyngiennes sont en forme de pavé: c'est aussi ce qu'on observe dans les labres.

D'ailleurs, les coryphènes sont plus alongés, les rayons de leur dorsale et de leur anale sont très-nombreux, et tous sont flexibles; le corps ainsi que les nageoires anales et dorsales sont couverts de très-petites écailles; la ligne latérale est non-interrompue; les lèvres ne sont point charnues, etc.

D'après cette comparaison, M. Cuvier se détermine à séparer le rason des coryphènes pour le placer dans la famille des labres. La forme de sa tête suffit néanmoins pour le faire distinguer sous le nouveau nom générique de Xyrichte (*Xyrichtys*).

Outre cette belle espèce de la Méditerranée, remarquable par les bandes bleues et rouges en travers dont elle est ornée, et par le goût délicieux de sa chair, M. Cuvier place dans le même genre le *rason bleu* d'Amérique de Plumier (*coryph. cœrulea* Bl.), et le *rason à cinq taches* des Indes orientales (*C. pentadactyla*). Les *coryph. psittacus* et *lineata* de la Caroline appartiennent vraisemblablement à ce même genre.

Les *coryph. acuta*, *sima*, *virens*, *hemiptera*, *branchiostega*, *japonica* et *clypeata*, ont été décrits si imparfaitement, qu'il est nécessaire

de les rejeter hors du systême, où ces espèces ne font que porter la confusion.

VI[e] Mémoire. *Sur le* Petit Castagneau*, appelé* Sparus chromis *par tous les auteurs, qui doit devenir le type d'un nouveau genre nommé* Chromis*, et appartenant à la famille des Labres.*

Le castagneau, petit poisson, très-commun sur les côtes de la Méditerranée, mal décrit et mal figuré par Belon (*De Aq.* 266, 267), un peu mieux par Rondelet (*De Pisc.* 152), l'a été passablement par Willughby, p. 330, et, depuis ce dernier auteur, n'a été l'objet d'observations d'aucun naturaliste, si l'on en excepte Brunnich et M. Risso.

C'est à tort qu'Artédi le plaça dans son genre *sparus;* puisque les caractères assignés à ce genre ne peuvent lui convenir, quelque vagues qu'ils soient.

M. Cuvier, ayant eu occasion d'observer le castagneau, s'est assuré qu'il a des rapports beaucoup plus marqués avec les labres qu'avec les spares, et ses recherches l'ont conduit à rapprocher de ce poisson, pour en former un genre sous le nom de *chromis,* plusieurs espèces disséminées dans d'autres genres par les auteurs.

Les chromis ont l'aspect général des labres, les lèvres charnues et doubles, la bouche un peu protractile, leur ligne latérale interrompue, les os pharyngiens conformés comme dans les labres, les cheilines, les scares, le xyrichtes, etc.; leur canal intestinal est continu, sans cœcum, ou avec deux très-petits près du pylore, comme dans ces mêmes poissons.

Quant au caractère générique des *chromis,* il consiste principalement dans la forme des dents, *tant maxillaires que pharyngiennes,* qui sont grêles et serrées sur plusieurs rangs, comme les soies d'un gros velours. Les genres que nous venons de citer présentent des dents coniques ou en crochets sur les maxillaires, et des dents hémisphériques ou en pavé sur les os pharyngiens; leurs nageoires ventrales, dorsales et anales sont terminées par des filamens.

Les espèces du genre chromis sont, 1.° le castagneau commun (*chromis castanea*), abondant sur les côtes de Provence, où on le mange en friture, quoiqu'il soit peu estimé; 2.° le botty du Nil ou *labrus niloticus* d'Hasselquitz, auquel M. Cuvier donne le nom de *chromis nilotica:* celui-ci[1], quelquefois long de deux pieds, est l'un des meilleurs poissons de l'Egypte; 3.° le *labrus punctatus* Bl., auquel il faut peut-être rapporter la variété du *sp. annularis* de M. Lacepède, formée d'après un dessin

de Commerson; 4.° le labre filamenteux, Lacep.; 5.° le *sparus saxatilis* de Linné, qui est une *perca* de Bloch et une *cichla* de Schneider; 6.° le *sparus surinamensis* Bl.; et 7.° le labre-quinze-épines de M. Lacepède (de Commerson). M. Cuvier ne connaît ces deux dernières que par les figures qu'en ont données les auteurs qui les ont décrites.

VIIe MÉMOIRE. *Sur les divers genres confondus parmi les* LUTJANS *et les* ANTHIAS, *et principalement sur plusieurs Lutjans qui doivent être ramenés à la famille des* LABRES, *sous le nom sous-générique de* CRÉNILABRE.

LES poissons qui entrent dans ce nouveau sous-genre des labres ne sont en effet que des labres à préopercule dentelée, tels que les *labrus lapina* L., *merula id.*, *viridis id.*, *melops id.;* les *lutjanus chrisops* Bl., *erythropterus id.*, *notatus id.*, *linkii*, *virescens*, *venes*, *norwegicus*, *rupestris*, *bidens*, et tous les *lutjans* de Risso, à l'exception de ses *lutjans anthias* et *lamarck*.

Quant à l'*anthias* placé d'abord par Bloch parmi les lutjans, et séparé ensuite par le même auteur pour former un genre particulier, il se fait remarquer par son museau écailleux, sa gueule fendue, ses dents en carde, l'épine très-marquée, et les dentelures qu'on observe à son opercule. Ce poisson, qui serait un *épinelephe* de Bloch et un *holocentre* de M. de Lacepède, entrera dans un démembrement des *holocentres* que M. Cuvier appelle *serrans*.

M. Cuvier fait remarquer que Bloch a décrit une seconde fois son anthias sous le nom de *perca pennanti*. (*Mém. Soc. des Natur. de Berl.*, X.)

Le lutjan lamarck de Risso et une autre espèce, du même, forment un nouveau petit sous-genre, sous le nom de *corycus* (soufflet), à cause de la grande protractilité de leur bouche.

Les vrais lutjans ont la gueule fendue, les dents maxillaires et pharyngiennes en carde, les antérieures en crochets. Ils appartiennent évidemment à la famille des spares. M. Cuvier y place le *lutjanus lutjanus* Bl. le *lut. brasiliensis* Schn., et l'*alphestes sambra*.

A la suite des lutjans proprement dits, vient le sous-genre des DIACOPES, qui, outre la dentelure, ont à leur préopercule une forte échancrure. Tels sont l'*holocentrus benghalensis* Bl. (qui est le même que la *sciena kashmira* Forst.); le labre-huit-raies Lacep.; l'*holocentrus quinque lineatus* Bl.; le spare-lepisure Lacep.; les *lutjanus*, *bohar*, *gibbus* et *niger* Schn.; et le poisson de Seba, III, 27, 11, que M. Cuvier nomme *diacope sebœ*.

Il forme le genre DIAGRAMME de l'*anthias diagramma* Bloch, de

l'*orientalis*, du macolor-renard, de la *perca pertusa* Thunb. (Nouv. act. Stock. 1793, pl. VII, fig. 1), etc. Ce sont des lutjans à dents en velours, à bouche peu fendue, et dont la mâchoire inférieure est percée de gros pores.

Un genre Scolopsis, qu'il établit, comprend des espèces nouvelles qui, outre les dentelures de la préopercule, en ont aussi, et même d'épineuses, aux sous-orbitaires.

L'*anthias macropthalmus* de Bl. et le *boops* Schn. (p. 308) lui fournissent son genre Priacanthes. Ils ont la gueule oblique, le museau écailleux jusque sur les maxillaires, la préopercule dentelée, et terminée vers le bas par une épine plate, elle-même dentelée.

Enfin le genre Pristipomes comprend les espèces à dents en velours et à préopercule simplement dentelée. Ce sont les *lutjanus hasta* Bl., *luteus, surinamensis*; le *grammistes furcatus* Schn., le *sparus virginianus* Catesb., les *perca juba* et *unimaculata* Bl.

VIII[e] Mémoire. *Sur une subdivision à introduire dans le genre des Labres.*

Le genre des labres, débarrassé de toutes les espèces qui appartiennent à d'autres genres ou qui sont susceptibles d'en former de nouveaux, est encore si nombreux, qu'il est utile, et même nécessaire, de chercher à le subdiviser.

M. Cuvier préfère aux caractères qu'on emprunte de la nageoire caudale ceux qu'il tire des opercules et de la ligne latérale.

Son premier sous-genre, celui des Labres proprement dits, renferme les espèces dont les joues et les opercules sont couvertes d'écailles comme le corps, et dont la ligne latérale suit la même courbure que le dos; ce sont les *labrus vetula, guttatus* Bl., *carneus, fasciatus, melagaster, quinque maculatus, punctatus, maculatus*, etc., les labres à deux croissans, hérissés et lisses de Lacepède, et le *bodianus-bodianus* de Bloch, qui n'est qu'un labre.

Le second sous-genre, celui des girelles (*julis*), comprend les espèces dont la tête est nue, et dont la ligne latérale, arrivée vis-à-vis la fin de la dorsale, se courbe pour descendre verticalement, et reprendre ensuite sa direction horizontale; ce sont les *labrus julis* Bl., *gioffredi* Risso, *pictus* Schn., *brasiliensis* Bl., *lunaris id., viridis id., cyanocephalus id., chloropterus, malapterus*, les labres malapteronote, hébraïque, parterre, le spare hémisphère, le labre tenioure, le spare brachion Lac., les *labrus bifasciatus, bivittatus, macrolepidotus* et *melapterus* de Bloch, etc.

Le genre des labres est le type d'une famille très-naturelle, qui se compose des genres *labre, xyrichte, chromis, cheilines, epibulus* de

M. Cuvier (c'est le *sp. insidiator*), *crenilabre* du même, coris, hologymnos et gomphores de M. de Lacepède. 1814.

IXe Mémoire. *De l'état actuel du genre Sparus, et des démembremens dont il est encore susceptible.*

Le genre sparus d'Artédi, adopté par Bloch et M. de Lacepède, renferme, selon les ichthiologistes modernes, tous les poissons acanthoptérygiens thoraciques, à dorsale unique, sans lèvres charnues, sans dentelures ni épines à leurs opercules, et qui n'ont d'ailleurs ni les caractères des gobies, ni ceux des scombres, ni ceux des chœtodons, etc. Ces caractères, presque tous négatifs, ont en ce cas, comme ailleurs, l'inconvénient de rapprocher des êtres très-dissemblables.

Bloch, à la vérité, a proposé de séparer des spares les *brama* et les *cichla*, mais ces distinctions ne sont pas heureuses ou sont insuffisantes.

M. Cuvier procède de la manière suivante à une distribution des spares qui lui semble plus régulière.

1.° Il retranche les espèces dont il a été question plus haut, et qui devaient rentrer dans les genres *labres*, *cheilines*, *chromis*, etc.; toutes sont pourvues de lèvres charnues, et ont leur pharyngien inférieur unique et bien armé.

2.° Il sépare aussi le *brama raii* de Bloch, qui se rapproche davantage des coryphènes par son front vertical, son museau court, et ses nageoires dorsales et anales écailleuses. Ce poisson a ses dents en cardes aux mâchoires et aux palatins.

3.° La saupe (*sp. salpa*) et le bogue (*sp. boops*), qui ont une seule rangée de dents tranchantes tout autour des deux mâchoires, forment le nouveau genre Boops. M. Cuvier rapporte avec doute à ce genre le *sp. chrysurus* Bloch.

4.° Les spares proprement dits ont sur les côtés de leurs mâchoires des dents en pavés arrondis; ils sont ovales et comprimés; leur pharyngien inférieur est double ou fourchu, avec des dents en cardes; leur museau est peu protractile; leurs écailles sont grandes; ils ont deux, trois ou quatre cœcums. — Ces poissons se nourrissent principalement de fucus. On peut les subdiviser de la manière suivante:

1er *sous-genre*. Les Sargues. Dents antérieures plates et tranchantes comme les incisives de l'homme. Ce sont les *sp. sargus* Bl., et deux ou trois espèces étrangères confondues avec lui; le *sp. annularis* Laroch. (*An. mus.* XIII), qui est le *sp. haffara* de Risso; le *sp. acutirostris* Laroc. (*id.*), qui est l'*annularis* de Risso; le *sp. puntazzo* Laroc., le *sp. ovicephalus*, etc.

2.e *Sous-genre.* Les DAURADES. Quatre ou cinq dents coniques en avant, sur une seule rangée seulement. Ce sous-genre est le plus nombreux; il renferme principalement la daurade *sp. aurata* Bl., (qui est la même que le *sp. buffonite* Lacep. le *sp. spinifer* Lacep.); le *sp. mylio* Lacep., qui est le même que le labre-chapelet Lacep.; le labre-mylostome *id.;* le sp. perroquet *id.;* le sp. bilobé; le *sp. annularis* Bl., différent des espèces ainsi nommées par Risso et Laroche (*Voyez* les sargues); les *sp. forsteri, miniatus, berda, grandoculis, haran, sarba, hurta,* etc.

3.e *Sous-genre.* Les PAGRES. Dents antérieures grêles, serrées sur plusieurs rangs, dont le premier est le plus grand, formant une espèce de brosse. Ce sont: le pagre ordinaire, ou *sp. argenteus* Schn.; le *sp. pagrus* Bl.; le *sp. erythrinus;* le *sp. mormyrus,* etc.

5.° M. Cuvier forme le genre CANTHÈRE des spares dont la bouche est médiocre, le museau peu protractile, et dont toutes les dents sont grêles, et forment une espèce de brosse ou de velours; tels sont les *sp. cantharus,* le *sp. brama* Bl., le *sp. controdontus* Laroc., le labre-macroptère Lacep., ou labre-iris *id.,* et le labre-sparoïde.

6.° Il comprend, dans son genre PICAREL (*smaris*) les sp. *mœna* Rond., *smaris* Laroch., *erythrurus* Bl., *alcyon* Risso, *osbec, zebra,* le sp. bilobé Risso, le labre long museau ou spare breton Lacep., etc., qui ont tous le museau très-protractile, la bouche garnie d'une petite bande, ou même d'une seule rangée de petites dents en velours, et dont le corps est plus allongé que celui des autres poissons de la même famille.

7°. Il réserve le nom de CICHLES aux espèces à gueule fendue et à dents en velours, tels que le *cichla occellaris* Schn. et le labre fourche Lacep., ou son caranxomore sacrestin, et peut-être le labre hololepidote du même, et la *perca chrysoptera* CATESBY.

8.° Enfin il forme son genre DENTEX, des espèces dont les dents coniques sont sur un seul rang, les antérieures étant les plus longues, et plus ou moins arquées; ce sont les *sp. dentex* Bl., *anchorago id., cynodon id., macropthalmus id., falcatus id.,* et peut-être le harpé bleu doré de Lacep. A. D.

Résultats des Observations météorologiques faites à Clermont-Ferrand, depuis le mois de juin 1806 jusqu'à la fin de 1813, par M. RAMOND. Lus à l'Institut le 20 juin 1814. (*Extrait.*)

MÉTÉOROLOGIE.

LES observations dont nous allons rendre compte ont été faites avec trois baromètres de Fortin, souvent comparés entre eux, et avec celui de l'Observatoire royal de Paris; toutes les hauteurs du mercure ont été ramenées à la température de 12°5 du thermomètre centigrade. Le

baromètre a toujours été observé à midi (tems vrai), le matin, après midi et le soir, aux heures critiques des oscillations diurnes.

La hauteur moyenne du baromètre, pour l'heure du midi, est de $727^{mm},92$; ce résultat, fondé sur 2267 observations, diffère extrêmement peu de celui que M. Ramond avait déduit des deux premières années. Par une moyenne entre 7296 observations, M. Ramond a trouvé la valeur des oscillations diurnes. En prenant la hauteur de midi pour point de comparaison, le baromètre est plus haut le matin de 38 centièmes de millimètre, plus bas après midi de 56, et plus haut le soir de 33; en sorte que l'abaissement moyen du jour est de 94 centièmes, et l'ascension du soir de 89. Ces nombres s'accordent singulièrement avec ceux que le même auteur avait tirés des deux premières années. (*Voyez* Mémoires de l'Institut pour 1808, page 105.)

La plus grande élévation du baromètre qu'on ait observée à Clermont pendant sept années et demie, est de 743,52, la moindre, de 702,58; mais la variation moyenne est de $35^{mm},6$.

Les nombres que nous venons de rapporter sont particuliers à Clermont, et pourraient servir, au besoin, à calculer la hauteur de cette ville au dessus du niveau de la mer; mais les mêmes moyennes relatives aux différentes saisons, nous apprendront de plus de quelle manière se modifient, chaque mois, les causes qui déterminent l'ascension ou l'abaissement du mercure dans le baromètre.

Voici un extrait des tableaux de M. Ramond :

MOIS.	Hauteur moyenne du baromètre à midi.	Hauteur moyenne du thermomètre à midi.
Janvier. . .	0^{m},729 71.	+ 1°,1.
Février. . .	0 ,728 99.	+ 6 ,9.
Mars.. . . .	0 ,727 73.	+ 9 ,4.
Avril. . . .	0 ,725 85.	+ 12 ,5.
Mai.	0 ,726 92.	+ 19 ,7.
Juin	0 ,729 42.	+ 20 ,2.
Juillet . . .	0 ,728 78.	+ 22 ,6.
Août. . . .	0 ,728 85.	+ 21 ,9.
Septembre.	0 ,728 98.	+ 19 ,0.
Octobre. . .	0 ,726 49.	+ 14 ,9.
Novembre.	0 ,726 23.	+ 9 ,2.
Décembre.	0 ,727 06.	+ 5 ,2.
Moyennes.	0,727 92.	+ 13 ,5.

Il résulte de ce tableau que le mercure est dans la plus grande élévation en janvier; qu'il descend ensuite jusqu'au mois d'avril, où il est le plus bas; remonte jusqu'en juin; se soutient pendant les mois de juillet, août et septembre, puis redescend jusqu'en novembre, et qu'à partir de cette dernière époque il remonte rapidement pour atteindre la hauteur de janvier. La moyenne barométrique de l'été surpasse celle du printems, qui est la plus petite de toutes, de plus de 2 millimètres.

M. Ramond a remarqué, de plus, que les variations diurnes sont elles-mêmes sujettes à l'influence des saisons; le printems est l'époque des plus fortes oscillations, et l'hiver des moindres; il y a un tiers de millimètre de différence. Quant aux variations accidentelles, au contraire, elles sont au *maximum* en hiver, et au *minimum* en été; leur étendue moyenne surpasse 35 millimètres dans la première saison et ne s'élève pas à 16 dans la seconde.

Afin de mettre le lecteur à portée d'apprécier ce qu'il peut y avoir de particulier à Clermont dans le tableau que nous venons d'extraire de l'intéressant Mémoire de M. Ramond, nous allons rapporter deux tableaux semblables que nous avons formés d'après une nombreuse suite d'observations du thermomètre et du baromètre faites à Strasbourg et à l'Observatoire royal de Paris.

Observations faites à Strasbourg depuis le commencement de l'année 1807, *jusqu'à la fin de* 1812; *par M.* HERRENSCHNEIDER.

MOIS.	Moyennes du Baromètre à midi.	Moyennes du Thermomètre à midi.
Janvier. . .	0^{m},7539.	+ 0°,2.
Février. . .	0 ,7509.	+ 5 ,4.
Mars. . . .	0 ,7516.	+ 8 ,1.
Avril. . . .	0 ,7491.	+ 12 ,4.
Mai.	0 ,7507.	+ 20 ,6.
Juin.	0 ,7523.	+ 20 ,9.
Juillet. . .	0 ,7516.	+ 23 ,7.
Août. . . .	0 ,7519.	+ 23 ,4.
Septembre.	0 ,7514.	+ 18 ,5.
Octobre. . .	0 ,7514.	+ 13 ,2.
Novembre.	0 ,7495.	+ 6 ,7.
Décembre.	0 ,7505.	+ 1 ,9.
Moyennes. .	0 ,7512.	+ 12 ,9.

La cuvette du baromètre de M. le professeur Herrenschneider était de niveau avec le pied de la tour de Strasbourg.

Moyennes des Observations faites à Paris depuis l'année 1806 inclusivement, jusqu'à la fin de 1813.

MOIS.	Moyennes du Baromètre à midi.	Moyennes du Thermomètre à midi.
Janvier. . .	0^m,757 95.	+ 3°,7.
Février . . .	0 ,757 14.	+ 7 ,4.
Mars. . . .	0 ,757 94.	+ 8 ,9.
Avril. . . .	0 ,756 00.	+ 12 ,0.
Mai.	0 ,755 60.	+ 20 ,2.
Juin.	0 ,758 94.	+ 20 ,7.
Juillet. . .	0 ,756 82.	+ 23 ,6.
Août. . . .	0 ,757 55.	+ 22 ,6.
Septembre.	0 ,757 95.	+ 18 ,7.
Octobre. . .	0 ,756 15.	+ 14 ,4.
Novembre.	0 ,755 97.	+ 8 ,4.
Décembre.	0 ,756 40.	+ 4 ,9.
Moyennes. .	0 ,757 02.	+ 13 ,8.

Dans ces tableaux, comme dans celui de M. Ramond, les moyennes barométriques ont été ramenées à la température de + 12°,5 du thermomètre centigrade, en supposant, d'après les expériences de MM. Laplace et Lavoisier, que le facteur de la dilatation du mercure est pour chaque degré centésimal $\frac{1}{5412}$; il était d'autant plus nécessaire de faire cette correction, qu'elle est tantôt positive et tantôt négative, et que, pour le mois de juillet, par exemple, elle s'élève à plus de 1^{mm},5. A.

Mémoires sur la détermination du nombre des racines réelles dans les équations algébriques, lus à l'Institut dans le courant de 1813; par M. Cauchy.

Mathématiques.

Institut, 1813.

Les géomètres se sont beaucoup occupés de la question qui fait l'objet de ces Mémoires, et qui peut être envisagée sous deux points de vue différens, selon qu'il s'agit des équations littérales, ou selon que l'on considère une équation dont tous les coëfficiens sont donnés en nombres. Dans le second cas, le problême se résout complètement, en formant par les règles connues une équation auxiliaire dont les racines sont les carrés des différences entre celles de la proposée, ce

qui fournit le moyen d'assigner une quantité moindre que la plus petite de ces différences, et, par suite, de déterminer non-seulement le nombre des racines réelles, mais aussi des limites entre lesquelles chacune des racines est comprise; mais relativement aux équations littérales, la question consiste à trouver des fonctions rationelles de leurs coëfficiens, dont les signes déterminent dans chaque cas particulier le nombre et l'espèce de leurs racines réelles : or ce n'était jusqu'à présent que pour les équations des cinq premiers degrés qu'on était parvenu à former de semblables fonctions, et M. Cauchy s'est proposé de compléter cette partie de l'algèbre, en donnant une méthode applicable aux équations littérales de tous les degrés. Cette méthode est fondée sur la considération des courbes paraboliques, dont Stirling et Degua avaient déjà fait usage pour le même objet: on doit la regarder comme une extension de celle que Degua a donnée dans le volume de l'Académie des Sciences pour l'année 1741, et comme une application des principes posés par ce géomètre.

Pour en donner une idée, supposons que l'équation proposée soit représentée par $fx = 0$; faisons fx égale à une nouvelle indéterminée y; l'équation $y = fx$ appartiendra à une courbe parabolique, c'est-à-dire à une courbe composée d'une seule branche qui s'étend indéfiniment dans le sens des abscisses positives et dans celui des abscisses négatives. Les intersections de cette courbe avec l'axe des abscisses répondront aux racines réelles de l'équation proposée; or l'inspection seule de la courbe suffit pour montrer que le nombre de ces intersections surpassera au plus d'une unité le nombre des ordonnées *maxima* tant positives que négatives. Lorsqu'il n'y aura qu'un seul *maximum* entre deux intersections consécutives, le nombre des intersections sera précisément égal à celui des *maxima* augmenté d'une unité; mais si la courbe éprouve plusieurs sinuosités entre une intersection et celle qui la suit immédiatement, l'ordonnée partant de zéro, passera par plusieurs *maxima* et *minima* successifs avant de redevenir nulle, et il est facile de voir que le nombre de ces *maxima* surpassera toujours d'une unité celui des *minima*, d'où il résulte que le nombre total des intersections diminué d'une unité est toujours égal au nombre total des ordonnées *maxima*, moins le nombre des ordonnées *minima* (1).

Ce principe n'est pas modifié par les portions extrêmes de la courbe qui se prolongent indéfiniment au dessus et au dessous de l'axe des abscisses, et dont chacune contient un nombre égal de *maxima* et de

(1) Dans tout ceci, le *maximum* et le *minimum* se rapportent aux grandeurs des ordonnées, abstraction faite de leurs signes.

minima. Il a également lieu par rapport à la totalité de la courbe, et lorsque l'on considère séparément la partie qui répond soit aux abscisses positives soit aux négatives. En effet il est aisé de voir, par un raisonnement semblable au précédent, que, dans l'une des deux parties, l'excès du nombre des ordonnées *maxima* sur celui des ordonnées *minima* est égal au nombre des intersections, et que, dans l'autre partie, il est égal à ce nombre diminué d'une unité. Mais pour savoir de quel côté cette unité doit être retranchée, on observera que les intersections répondant aux racines réelles de l'équation $fx = 0$, il suffit de savoir si le nombre des racines négatives est pair ou impair, ce qui se décide, comme on sait, par le signe du dernier terme.

Les plus grandes et les plus petites ordonnées de la courbe que nous considérons répondent aux abscisses déterminées par la différentielle première de l'équation $fx = 0$, c'est-à-dire, en employant la notation de M. Lagrange, par l'équation $f'x = 0$. Si donc on la sait résoudre, on connaîtra le nombre total des ordonnées *maxima* et *minima*, et il ne s'agira plus que de distinguer les unes des autres. Or, aux sommets des ordonnées *maxima* positives ou négatives, la courbe tourne sa concavité vers l'axe des abscisses; elle est au contraire convexe vers cet axe aux sommets des ordonnées *minima*. Relativement aux premières, les deux quantités fx et $f''x$ sont des signes contraires, et leur produit est négatif; par rapport aux secondes, ces quantités sont de même signe, et leur produit est positif. Donc, en substituant toutes les racines réelles de l'équation $f'x = 0$ dans la fonction $fx \times f''x$, on connaîtra par les signes de cette quantité combien la courbe a d'ordonnées de chaque espèce, soit dans la partie des abscisses positives, soit dans la partie négative; d'où l'on conclura, d'après les principes précédens, le nombre et les signes des racines réelles de l'équation $fx = 0$.

Cette solution du problême suppose, comme on voit, la résolution de l'équation $f'x = 0$ d'un degré inférieur d'une unité à celui de la proposée. Elle est due à Degua, qui l'a exposée, avec tous les développemens nécessaires, dans le Mémoire cité plus haut. On y trouve aussi les règles qu'il a données pour reconnaître, sans résoudre aucune équation, si la proposée a toutes ses racines réelles, ou bien si elles sont en partie réelles et en partie imaginaires. Mais ce géomètre croyait impossible de fixer le nombre des racines imaginaires quand il en existe, à moins de résoudre une équation du degré immédiatement inférieur à celui de la proposée.

Tel est le point où Dugua a laissé la question, et où M. Cauchy l'a reprise dans les Mémoires dont nous rendons compte.

Au lieu de résoudre l'équation $f'x = 0$, formons-en une autre dont les racines soient les valeurs du produit $fx\,f''x$ prises avec des signes

contraires, et correspondantes à toutes les racines réelles ou imaginaires de $f' x = 0$. Cette équation auxiliaire s'obtiendra par les règles de l'élimination, et elle sera du même degré que $f' x = 0$, c'est-à-dire du degré $n - 1$, si l'on suppose que n marque le degré de la proposée $f x = 0$. Or les valeurs de $f x f'' x$, qui répondent à des racines imaginaires de $f' x = 0$, pourront quelquefois être réelles; mais alors ce produit $f x f'' x$ aura nécessairement des racines égales. Si donc on suppose d'abord que l'équation auxiliaire n'a pas de racines égales, il sera certain que le nombre de ses racines positives moins le nombre de ses racines négatives sera égal à celui des racines réelles de la proposée diminué d'une unité. Ainsi la détermination de ce dernier nombre, pour une équation du degré n, se trouve ramenée à celle de la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives pour une autre équation du degré $n - 1$. Voici comment M. Cauchy résout ce second problême.

Soit z l'inconnue de l'équation auxiliaire, et $Z = 0$ cette équation, de manière que Z désigne un polynome en z du degré $n - 1$, M. Cauchy forme une seconde équation auxiliaire dont les racines sont les valeurs du produit ZZ'' multipliées par celles de z et prises avec des signes contraires, c'est-à-dire les valeurs de la fonction $-zZZ''$, qui répondent aux racines de $Z' = 0$; Z' et Z'', désignant à l'ordinaire les deux premières fonctions dérivées de Z. Cette seconde équation auxiliaire s'obtiendra, comme la première, par les règles de l'élimination, et elle sera du même degré que $Z' = 0$, ou du degré $n - 2$. Si l'on suppose qu'elle n'a pas de racines égales, elle jouira d'une propriété qui consiste en ce que la différence entre le nombre de ses racines positives et celui de ses racines négatives, étant augmentée ou diminuée d'une unité, donnera la même différence relativement aux racines positives et négatives de l'équation $Z = 0$. Cette différence, pour la première auxiliaire, se conclura donc de celle qui a lieu pour la seconde, et il suffira de savoir si l'on doit augmenter ou diminuer celle-ci d'une unité. Or cela dépendra uniquement des signes des derniers termes dans les équations $Z = 0$ et $Z' = 0$; car si elles ont toutes deux un nombre pair ou toutes deux un nombre impair de racines positives, auquel cas leurs derniers termes seront de même signe, il faudra diminuer d'une unité la différence relative à la seconde auxiliaire pour en conclure celle qui se rapporte à la première; et, au contraire, il faudra l'augmenter d'une unité, lorsque l'une de ces équations $Z = 0$ et $Z' = 0$ aura un nombre pair et l'autre un nombre impair de racines positives, c'est-à-dire lorsque leurs derniers termes seront de signes différens. En observant donc que le dernier terme du polynome Z' est de même signe que l'avant-dernier du polynome Z, M. Cauchy énonce cette règle générale;

L'excès du nombre des racines positives sur celui des racines négatives de l'équation $Z=0$ est égal au même excès, par rapport à la seconde équation auxiliaire, diminué ou augmenté d'une unité, selon que le produit des coëfficiens des deux derniers termes du polynome Z est une quantité positive ou négative.

Concevons d'après cela que l'on forme une troisième équation auxiliaire qui se déduise de la seconde, comme celle-ci se déduit de $Z=0$; puis une quatrième qui se déduise de la troisième, aussi de la même manière, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'enfin on soit parvenu à une équation du premier degré, ce qui formera un nombre $n-1$ d'équations, puisque la première $Z=0$ est du degré $n-1$, et que le degré s'abaisse d'une unité en passant d'une auxiliaire à la suivante. Supposons que, dans chacune de ces $n-1$ équations, on fasse le produit des coëfficiens des deux derniers termes; il résulte de la règle qu'on vient d'énoncer, que la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives de la première auxiliaire $Z=0$, sera égale au nombre des produits de cette espèce qui seront négatifs, moins le nombre de ceux qui seront positifs; donc aussi, d'après la relation qui existe entre cette auxiliaire et la proposée $X=0$, le nombre des racines réelles de celles-ci, diminué d'une unité, sera égal à cette même différence entre les nombres des produits de signes différens.

Ainsi, par les signes de $n-1$ fonctions rationelles des coëfficiens de la proposée, on pourra juger du nombre de ses racines réelles. Pour qu'elles le soient toutes, il faudra que toutes ces fonctions soient négatives; et pour qu'elles soient toutes imaginaires, il suffira que le nombre des positives surpasse d'une unité celui des négatives. Si, par exemple, la proposée est du sixième degré, il y aura pour la réalité de toutes ses racines cinq conditions déterminées; mais, au contraire, pour qu'aucune de ses racines ne soit réelle, il faudra que trois sur cinq quantités soient négatives, condition qui peut être remplie de dix manières différentes.

La règle que M. Cauchy a donnée pour déterminer la différence entre les nombres de racines positives et de racines négatives de la première auxiliaire, peut également s'appliquer à la proposée elle-même; et comme celle-ci est du degré n, il en résulte qu'en formant un nombre n de fonctions de ses coëfficiens, on pourra, d'après leurs signes, déterminer la différence entre les nombres de ses racines réelles de l'une et de l'autre espèces; on en connaît déjà la somme au moyen des $n-1$ fonctions précédentes; donc, au moyen de $2n-1$ fonctions rationnelles des coëfficiens de la proposée formées suivant des lois déterminées, on pourra connaître le nombre et l'espèce de ses racines réelles, ce qui est la solution générale du problême que M. Cauchy s'est proposé de résoudre.

Au reste, quoiqu'on n'ait besoin, en dernière analyse, que des deux derniers termes de chaque équation auxiliaire, il n'en faut pas moins les former toutes en entier; car chacune d'elles est nécessaire au calcul de la suivante. Les calculs deviendront extrêmement compliqués et presque inexécutables, quand il s'agira d'équation d'un degré un peu élevé; mais cette difficulté parait tenir en grande partie à la nature de la question, et elle n'a pas empêché M. Cauchy d'appliquer sa méthode aux équations complètes des cinq premiers degrés pour lesquels il a formé les systêmes de fonctions dont les signes déterminent le nombre et l'espèce de leurs racines réelles.

Dans l'exposé que nous venons de faire de la méthode de M. Cauchy, nous avons supposé qu'aucune des équations auxiliaires n'avait des racines égales. Lorsque le contraire arrive pour une ou plusieurs d'entre elles ou pour leurs équations primes, ou enfin pour la proposée elle-même, les principes sur lesquels M. Cauchy s'est appuyé ne sont plus généralement vrais, et en même temps les règles qu'il en a déduites deviennent illusoires. En effet, il est facile de voir que, dans le cas des racines égales, quelques-uns des produits dont il faut considérer les signes se trouveront égaux à zéro; on ne saura plus alors si l'on doit les compter parmi les fonctions positives ou parmi les négatives; par conséquent les règles précédentes ne seront plus immédiatement applicables. Pour résoudre cette difficulté, M. Cauchy a proposé différens moyens qui nous semblent laisser encore à désirer, et pour lesquels nous renverrons le lecteur aux Mémoires mêmes, qui paraîtront dans le prochain volume du *Journal de l'Ecole Polytechnique*.

P.

Extrait d'un Rapport fait à l'Institut, classe des sciences physiques et mathématiques, sur un Manuscrit intitulé Seconde partie du premier volume du Traité de Toxicologie générale, *présenté par* M. ORFILA; *par* MM. PINEL, PERCY et VAUQUELIN.

MÉDECINE.

Institut.

12 septembre 1814.

CETTE seconde partie (1) de l'ouvrage de M. Orfila contient l'exposé de l'action que produisent sur l'économie animale les préparations de l'étain, du zinc, de l'argent, de l'or, du bismuth, des acides minéraux concentrés, des alcalis caustiques, du phosphore, des cantharides, du plomb, de l'iode; et un appendice sur les contre-poisons du sublimé

(1) Voyez l'extrait de la première partie, page 66.

corrosif, de l'arsenic, et du foie de soufre; l'autre suit, dans la manière de procéder, le même ordre qu'il a établi dans la première partie. 1814.

Il commence par la partie chimique et médico-légale, ensuite il examine l'effet des poisons sous le rapport physiologique.

1.° Le muriate d'étain injecté dans les veines à la dose de trois quarts de grains agit promptement sur le système nerveux, et produit la mort au bout de dix à douze heures. Introduit dans l'estomac, il détruit la vie en enflammant et corrodant ce viscère. Six expériences ont donné les mêmes résultats.

2.° Une dissolution concentrée de sulfate de zinc agit en stupéfiant le cerveau lorsqu'elle est injectée dans les veines. Introduite dans l'estomac à la dose d'une once, elle ne produit que les vomissemens; mais si on lie l'œsophage, l'animal meurt au bout de deux ou trois jours, et l'on trouve l'estomac enflammé. Six expériences ont confirmé ces faits.

3.° Un tiers de grain de nitrate d'argent dissous dans deux gros d'eau, introduit dans la circulation, donne la mort en cinq ou six heures, en agissant sur le poumon et sur le système nerveux. Introduit dans l'estomac à la dose de trente-six grains, il n'est pas absorbé, et l'animal ne meurt qu'au quatrième ou cinquième jour, par suite de l'inflammation que produit ce caustique. Six expériences ont produit des résultats conformes.

4.° Trois quarts de grain de muriate d'or, dissous dans un gros d'eau et injectés dans les veines, ont donné la mort au bout de six à sept heures, en attaquant fortement les poumons. Introduit dans l'estomac à la dose de douze grains, il fait périr l'animal en cinq ou six jours, et l'estomac est corrodé; par conséquent il n'y a pas eu d'absorption. Cinq expériences sont à l'appui de ces effets.

5.° Le nitrate de bismuth injecté dans les veines porte sa principale action sur le système nerveux, et tue les animaux. Introduit dans l'estomac, il l'enflamme, le corrode, et agit en même temps sur le poumon, en détruisant la vie très-promptement.

6.° Quelques gouttes d'un acide ou d'un alcali injecté dans les veines produisent la mort tout à coup, en coagulant le sang; l'acide sulfurique le charbone comme dans nos vases. Introduits dans l'estomac, ils le corrodent et le perforent, et les animaux meurent en quelques heures, après des vomissemens sanguinolens, et souvent au milieu des convulsions les plus horribles.

La coagulation du sang est remarquable de la part des alcalis, puisqu'ils empêchent ce fluide de se coaguler lorsqu'il est hors du corps.

Il résulte de tous ces faits que la même substance vénéneuse peut exercer son action meurtrière sur tel ou tel organe, selon le point avec lequel elle a été mise en contact.

7.° L'ammoniaque et son sous-carbonate injectés dans les veines coagulent aussi le sang, mais agissent fortement sur le systême nerveux. Introduits dans l'estomac à la dose d'un gros ou deux, ils produisent la mort en peu de tems, et agissent sur le cerveau.

8.° Le muriate de baryte injecté dans les veines, introduit dans l'estomac ou appliqué à l'extérieur, fait périr les animaux très-promptement, au milieu de convulsions effrayantes, en agissant sur le systême nerveux. Six expériences ont prouvé cette propriété. M. Brodie avait déjà annoncé une partie de ces résultats.

9.° Le phosphore dissous dans l'huile et injecté dans les veines produit la mort tout à coup, en se convertissant en acide phosphoreux, qui s'exhale par les narines, ainsi que M. Magendie l'avait déjà vu.

Introduit dans l'estomac en petits cylindres, il passe à l'état d'acide phosphoreux, qui corrode les tissus de cet organe, et occasionne la mort dans l'espace d'un jour ou deux. On trouve dans l'estomac de l'animal moins de phosphore qu'on n'en avait employé.

Lorsqu'on dissout le phospore dans l'huile avant de le faire prendre à l'animal, il se transforme en acide phosphorique, la vie est détruite au bout de quelques heures, et l'estomac est rempli de trous. Six expériences ont prouvé ce fait.

10.° L'acétate de plomb introduit dans l'estomac à la dose d'une once et demie, occasionne des vomissemens abondans, et la mort arrive dix, douze ou quinze heures après. On trouve à l'ouverture une véritable inflammation des parties qui composent le canal digestif.

S'il est curieux de chercher les effets que produisent les corps nuisibles qui y sont introduits, soit par les vaisseaux, soit par la bouche; il est encore plus curieux, et sur-tout plus utile, de chercher les moyens d'empêcher les effets délétères de ces corps, ou au moins de les arrêter quand ils ont déjà commencé: c'est de quoi s'est occupé M. Orfila dans la partie médicale de son ouvrage.

1.° Le lait est le véritable contre-poison du muriate d'étain, substance avec laquelle on s'est quelquefois empoisonné. Le lait est complètement coagulé par ce sel; le coagulum renferme beaucoup d'oxyde d'étain et d'acide muriatique, et ce coagulum n'est pas vénéneux. Trois expériences ont prouvé la même chose.

2.° Le muriate de soude est le véritable contre-poison du nitrate d'argent, puisqu'il a empêché les effets corrosifs de ce sel; deux expériences l'ont démontré.

3.° La magnésie calcinée, proposée par Pelletier comme le moyen le plus sûr d'arrêter l'action des acides, réussit en effet très-bien, plusieurs expériences l'ont démontré; mais il faut que ce remède soit administré très-promptement.

4.° Les sulfates de soude et de magnésie sont les véritables contre-

poisons des sels de plomb et de baryte. Il résulte de l'action réciproque de ces substances des sels qui purgent et font rendre beaucoup de sulfate de baryte et de plomb. Il faut employer ces antidotes en grande quantité et à plusieurs reprises.

M. Orfila a observé que le sulfure de potasse, conseillé par Navier pour arrêter les effets des sels métalliques, n'est d'aucune utilité.

5.° L'acide acétique est le remède le plus efficace dans l'empoisonnement par les alcalis; M. Orfila a fait plusieurs expériences qui le constatent.

6.° L'iode produisant sur les substances organiques mortes des effets fort analogues à ceux qu'exerce l'acide muriatique oxigéné, M. Orfila a été curieux de connaître quels seraient les effets qu'il produirait dans l'économie animale vivante. Introduit dans l'estomac en petite quantité, il agit comme un stimulant léger, et détermine le vomissement. A la dose d'un gros il fait constamment périr les animaux auxquels on a lié l'œsophage, en produisant des ulcérations à la membrane muqueuse. A la dose de deux ou trois gros il agit de la même manière sur les animaux dont l'œsophage n'a pas été lié, et qui sont plusieurs heures sans vomir. Il produit rarement la mort lorsqu'il a été administré à la dose d'un gros ou deux, et que les animaux le rejettent peu de tems après par des vomissemens. Il ne détruit jamais la vie appliqué à l'extérieur.

Il agit sur l'homme comme sur les chiens. M. Orfila ayant pris une fois deux grains d'iode, éprouva des nausées; une autre fois quatre grains, il eut des nausées avec resserrement de la gorge, des vomissemens, et une légère oppression; une autre fois six grains, mêmes symptômes, et de plus une accélération du pouls, et des coliques.

Dans un appendice à son ouvrage, M. Orfila fait voir que le charbon n'est point le contre-poison du sublimé corrosif et de l'acide arsenieux (arsenic blanc), comme M. Bertrand l'annonce; car 1.° les animaux qui ont pris six grains de l'un ou de l'autre de ces poisons, mêlés avec quatre fois autant de charbon que M. Bertrand en a employé, sont morts au bout d'un jour ou deux lorsqu'on leur a lié l'œsophage, et l'estomac s'est trouvé fortement corrodé. Or, ce qui constate l'essence d'un contre-poison des substances corrosives, c'est d'empêcher la corrosion.

2.° Presque tous les animaux qui ont pris ce mélange, et qui n'ont point eu l'œsophage lié, sont morts après avoir vomi plusieurs fois, et l'estomac s'est trouvé fortement enflammé.

Deux seulement, sur vingt de ces animaux qui ont été soumis à ces expériences, ont échappé, parce qu'ils ont vomi sur-le-champ le poison enveloppé dans le charbon.

Pour prouver que le charbon n'avait agi que comme enveloppe, on

a donné à ces deux animaux six grains du même poison enveloppé dans l'argile; il ont vomi aussitôt, et se sont rétablis.

L'eau de charbon n'est pas plus efficace.

Dans le même appendice, M. Orfila établit par des expériences, 1.° que le sulfure de potasse est un poison corrosif énergique; 2.° qu'à la dose d'un gros il produit la mort en dix-huit ou vingt heures lorsqu'on a lié l'œsophage, en déterminant l'inflammation et l'ulcération des membranes de l'estomac, et en agissant sur le système nerveux; 3.° qu'à la dose de trois ou quatre gros il tue les animaux en trois ou quatre heures de tems, si on les a empêché de vomir.

L'auteur a fait toutes ces expériences sur des chiens.

F. M.

Sur une Chambre obscure et un Microscope périscopiques; par M. William-Hyde Wollaston. (*Extrait.*)

Physiqur.

Transact. phliloso-phiques ponr 1812. 2e Partie.

L'effet d'une lentille ordinaire est, comme tout le monde sait, de faire converger un faisceau quelconque de rayons parallèles vers un point qu'on nomme le *foyer*, et dont la position dépend à la fois de la force réfringente du verre, et de la courbure plus ou moins considérable de ses surfaces; mais il faut remarquer que cette réunion en un point unique se fait avec d'autant plus d'exactitude que la lentille a moins d'ouverture. L'expérience et le calcul montrent, en effet, que les rayons qui tombent près des bords d'une lentille formée de deux segmens sphériques, se réunissent plus tôt que ceux qui avoisinent son axe, en sorte qu'avec une ouverture un peu considérable, l'image d'un objet qu'on recevrait sur une surface plane ne serait jamais parfaitement distincte, quelle que fût d'ailleurs la position de l'écran. Ce défaut, que les géomètres ont appelé l'*aberration de sphéricité*, n'est pas sensible dans les besicles dont on se sert habituellement, par la raison que la pupille a peu de diamètre et est très-rapprochée du verre, en sorte que les rayons qui, partant d'un point donné, peuvent atteindre le fond de l'œil, n'embrassent sur le verre lenticulaire qu'une étendue fort petite, et à très-peu près égale à celle de la pupille. Il résulte de là que la grande ouverture qu'on donne aux verres des lunettes, ne contribue presque point à augmenter l'intensité des images qui se peignent au fond de l'œil, mais qu'elle est utile sous ce rapport, qu'elle permet d'apercevoir plusieurs objets, soit à la fois, soit successivement, sans que l'observateur soit obligé de tourner la tête : il est clair seulement qu'alors les points diversement situés se verront par des portions plus ou moins rapprochées des bords de la lentille, et que puisque ces diffé-

rentes parties ont des foyers inégaux, on n'apercevra pas avec la même netteté tous les objets qu'on peut embrasser d'un même coup-d'œil. Si, par exemple, les rayons qui tombent parallèlement à l'axe du verre se réunissent exactement sur la rétine, ceux qui viendront dans une autre direction se réuniront avant de rencontrer cette membrane; les points d'où les premiers rayons émanent se verront distinctement, tandis que les autres donneront, en même tems, une peinture d'autant plus diffuse, qu'ils formeront un angle plus grand avec l'axe. L'œil peut, il est vrai, à cause de la grande mobilité dont il jouit, adapter succssivement sa conformation à la convergence particulière des faisceaux qui passent par les différentes parties de la lentille; mais ceci doit, à la longue, fatiguer considérablement cet organe, et ne corrige pas d'ailleurs le défaut qu'ont les lunettes de ne montrer distinctement qu'un seul objet à la fois.

Le docteur Wollaston avait indiqué, en 1804, une construction qui semble remédier à une partie de ces inconvéniens, et qui consiste à substituer un ménisque convexe-concave aux lentilles bi-convexes dont on se sert habituellement. Si la surface convexe du ménisque est du côté de l'objet, ses différentes parties se présenteront presque perpendiculairement aux divers points qui peuvent envoyer des rayons dans l'œil, et l'aberration de sphéricité sera, sinon entièrement détruite, du moins considérablement atténuée. Tels sont les principes de ce genre particulier de lunettes que le docteur Wollaston a appelées *périscopiques* (1), parce qu'elles peuvent servir à voir distinctement dans tous les sens. Le même physicien propose aujourd'hui, dans le Mémoire qui fait l'objet de cet article, d'apporter des modifications analogues aux chambres noires et aux microscopes.

Si l'on suppose que, dans une chambre noire ordinaire, formée avec une lentille bi-convexe, l'écran parallèle à la lentille sur lequel les images des objets éloignés viennent se peindre soit placé à une distance telle que les points qui avoisinent l'axe se voient distinctement, les objets latéraux seront diffus, et dans un degré d'autant plus grand qu'ils seront plus loin du centre du tableau. Cette diffusion provient de deux causes, savoir, premièrement, et comme nous l'avons remarqué plus haut, de ce que les rayons qui traversent obliquement la lentille se réunissent plus près de sa surface que ceux qui la rencon-

(1) Il paraît que les opticiens s'étaient déjà servis, très-anciennement, de ce genre de verres, auquel ils ont substitué depuis des lentilles bi-convexes, parce que les ménisques sont plus difficiles à travailler. Quoi qu'il en soit, au demeurant, de la date de cette invention, il restera toujours au docteur Wollaston le mérite d'avoir indiqué le premier les raisons qui doivent faire préférer les ménisques aux lentilles ordinaires.

trent perpendiculairement, et en second lieu, de ce que les points de l'écran sont d'autant plus éloignés du centre de la lentille qu'ils s'écartent davantage de celui auquel l'axe aboutit. Or on peut corriger en grande partie ces défauts, soit en donnant une courbure convenable à l'écran, soit, comme le docteur Wollaston le propose, en substituant à la lentille un ménisque dont la concavité serait tournée du côté de l'objet, et la convexité du côté de l'image. Il est facile de voir en effet que, dans un verre de cette forme, les pinceaux obliques se réuniront plus loin que ceux qui tombent parallèlement à l'axe, et que, par-là, si l'on adopte des courbures convenables, on pourra compenser la plus grande distance à laquelle sont placés les points de l'écran sur lesquels les pinceaux obliques vont se peindre.

L'auteur dit s'être assuré, par expérience, que cette nouvelle construction a sur l'ancienne des avantages marqués. Le ménisque dont il se servait avait 22 pouces anglais de foyer, son ouverture était de quatre pouces, et les courbures de ses surfaces dans le rapport de 1 à 2, environ. Il avait placé à un huitième de la distance focale de la lentille, et du côté concave, un diaphragme circulaire de 2 pouces de diamètre, destiné à marquer la quantité et la direction des rayons que le ménisque devait transmettre.

Nous allons terminer cet extrait par la traduction du paragraphe qui est relatif au microscope periscopique.

« Le plus grand défaut des microscopes auxquels on applique de « forts grossissemens est le manque de lumière; il est par conséquent « utile de donner à la petite lentille toute l'ouverture qui est compa- « tible avec la netteté de la vision. Mais si l'objet qu'on observe « soutend un angle de plusieurs degrés de chaque côté du centre, on « ne pourra obtenir la distinction nécessaire pour toute la surface, à « cause de la confusion occasionnée par les grandes incidences des « rayons latéraux, à moins qu'on ne se serve d'une petite ouverture, « et ceci diminue proportionnellement la clarté.

« Pour remédier à ces inconvéniens, je pensai que le diaphragme « qui limite l'ouverture de la lentille pouvait être placé avec avantage « à son centre. Pour cela je me procurai deux lentilles plans-convexes « de même rayon, et en appliquant leurs surfaces planes sur les « deux côtés opposés d'une lame mince de métal dans laquelle on « avait pratiqué une petite ouverture, je me procurai l'effet désiré, « puisque j'avais ainsi une lentille double convexe dont les surfaces « étaient rencontrées perpendiculairement tout aussi bien par le pin- « ceau du centre que par les pinceaux obliques. L'ouverture qui « donne le plus de netteté avec une lentille de ce genre doit avoir « pour diamêtre le cinquième environ de la distance focale; et si « l'ouverture est bien centrée, le champ de la vision occupe un espace

« de vingt degrés en diamètre. Il est vrai que l'on perd une portion de « lumière en doublant le nombre des surfaces, mais ceci est plus que « compensé par l'augmentation d'ouverture qui, dans cette construction, « est compatible avec la netteté de la vision. »

A.

Mémoire sur l'Intégration des Equations aux différentielles partielles ; par M. Ampère.

Mathématiques.

Institut. 11 juillet 1814.

M. Ampère ne s'occupe dans ce Mémoire que des équations aux différences partielles à trois variables, dont une est fonction des deux autres. Il expose d'abord des considérations générales qui conviennent aux équations de tous les ordres, et qui se rapportent au nombre et à la forme des quantités arbitraires que doit renfermer l'intégrale générale d'une équation d'un ordre donné, à la manière dont ces quantités se multiplient à mesure qu'on différentie l'intégrale par rapport à l'une ou à l'autre des deux variables indépendantes, et enfin aux conditions que doivent remplir les quantités comprises sous les fonctions arbitraires. Nous allons, autant qu'il sera possible, faire connaître dans cet extrait les idées de l'auteur sur ces trois points différens.

M. Ampère part du principe qu'une équation aux différences partielles étant donnée, son intégrale, pour être générale, ne doit fournir, par l'élimination des fonctions arbitraires, aucune équation différentielle qui ne pourrait pas se déduire également de la proposée. Il en conclut que, si l'on différentie l'intégrale jusqu'à un ordre quelconque, le nombre des quantités arbitraires contenues dans le système d'équations qu'on obtiendra de cette manière, ne devra jamais être moindre que le nombre de ces équations, mais le nombre de celles que la proposée fournit en la différentiant jusqu'au même ordre. Supposons, par exemple, que celle-ci soit une équation du premier ordre, et qu'on la différentie, ainsi que son intégrale, jusqu'au troisième ordre: on formera deux systêmes, l'un de dix et l'autre de six équations; or le nombre des arbitraires contenues dans le premier ne pourra pas être plus petit que quatre, sans quoi l'on en déduirait, en les éliminant, plus de six équations, c'est-à-dire plus d'équations que n'en peut fournir l'équation donnée du premier ordre. Il y en aurait donc parmi elles qui ne pourraient pas se déduire de cette dernière par voie de différentiation, ce qui serait contre le principe que nous venons d'énoncer.

Comme les constantes arbitraires restent toujours les mêmes, et n'augmentent pas en nombre dans les différentiations successives, il suit

de ce principe qu'elles ne peuvent jamais, en quelque nombre qu'on les prenne, servir à compléter les intégrales des équations aux différences partielles. Il n'en est pas de même des fonctions arbitraires; elles produisent, en les différentiant, d'autres quantités qu'on doit traiter dans les éliminations comme des inconnues indépendantes des fonctions dont elles sont dérivées; et c'est pour cette raison que l'intégrale qui contient de semblables fonctions peut satisfaire au principe en question dans toute sa généralité.

Lorsqu'une fonction arbitraire est comprise sous le signe d'intégration, elle peut s'y trouver de deux manières essentiellement distinctes: il peut arriver que l'intégrale ne contienne pas d'autres variables que la quantité renfermée dans la fonction arbitraire, et alors l'intégration donne pour résultat une nouvelle fonction de cette même quantité; ou bien l'intégrale renferme, hors de la fonction arbitraire, une seconde variable qui doit être traitée comme constante dans l'intégration, ce que M. Ampère appelle avec raison une *intégration partielle*. Il divise les intégrales des équations aux différences partielles en deux classes: la première, dont il s'occupe presque exclusivement, comprend toutes les intégrales qui ne renferment pas les fonctions arbitraires sous des signes d'intégrations partielles; la seconde se compose de toutes celles qui contiennent des intégrales partielles, lesquelles peuvent être d'ailleurs des intégrales indéfinies ou des intégrales définies prises par rapport à une variable qui n'entre pas dans l'équation différentielle donnée.

Ces deux classes d'intégrales se distinguent l'une de l'autre en ce que, relativement à celles de la première classe, le nombre de nouvelles arbitraires qui paraissent à chaque ordre de différentiation ne peut jamais surpasser celui des fonctions arbitraires distinctes que l'intégrale contient, ce qui n'a pas lieu par rapport aux intégrales de la seconde classe. D'après cette propriété, et en s'appuyant toujours sur le principe ci-dessus énoncé, M. Ampère démontre qu'une intégrale de première classe, pour être générale et sous forme finie, doit contenir un nombre de fonctions arbitraires distinctes égal à celui qui marque l'ordre de l'équation aux différences partielles à laquelle elle correspond. On a déjà remarqué qu'au-delà du premier ordre il existe des équations dont les intégrales générales renferment un moindre nombre de fonctions arbitraires; il faut donc, en vertu de ce nouveau théorême, que ces intégrales n'appartiennent pas à la première classe, et en effet celles qu'on a trouvées jusqu'ici sont exprimées en séries ou sous forme d'intégrales définies (1).

---

(1) Journal de l'Ecole Polytechnique, treizième cahier, page 109, et quinzième cahier, page 242.

Lorsqu'on différentie successivement une intégrale de première classe, il n'arrive pas toujours que les nouvelles arbitraires qui dérivent des fonctions qu'elle renferme se présentent dès les premières différentiations. M. Ampère examine à quoi tient cette circonstance, puis il démontre que si une dérivée paraît pour la première fois dans une différence partielle d'un certain ordre, elle sera en même tems contenue dans toutes celles du même ordre, et qu'il y aura une arbitraire de plus dans chaque ordre plus élevé. Ce théorême n'admet d'exception que dans le cas particulier où la quantité contenue sous une fonction arbitraire se réduit à l'une des deux variables indépendantes de l'équation aux différences partielles donnée. Il sert à M. Ampère pour résoudre, sans supposer aucune intégration, un problême que nous ne pouvons point indiquer dans cet extrait, et qui est relatif à la forme de l'intégrale dont est susceptible une équation donnée.

Quand une intégrale est exprimée sous forme finie, il est évident qu'elle perdrait cette propriété si l'on venait à changer les quantités renfermées sous les fonctions arbitraires. Ces quantités ne peuvent donc pas être prises au hasard, et, au contraire, elles doivent avoir un caractère particulier qu'il serait important de connaître. M. Ampère le détermine en effet dans le cas où l'intégrale est supposée appartenir à la première classe; il trouve alors, quel que soit l'ordre de l'équation donnée aux différences partielles, des équations du premier ordre auxquelles doivent satisfaire les quantités contenues sous les fonctions arbitraires dans son intégrale. Ces équations sont celles que M. Monge a données pour déterminer les courbes qu'il appelle *caractéristiques*, et qui sont, comme on sait, les lignes très-remarquables suivant lesquelles deux surfaces différentes qui répondent à une même équation aux différences partielles peuvent avoir, sans se confondre, un contact d'un ordre aussi élevé qu'on voudra.

P.

Recherches chimiques sur les corps gras, et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis.

Troisième Mémoire. *De la saponification de la graisse de porc, et de sa composition.*

Chimie.

Institut, 1813.

M. Chevreul ayant obtenu, par la saponification de la graisse, 1.° une masse savonneuse formée de margarine, de graisse fluide, d'huile volatile et d'un principe orangé; 2.° une eau mère contenant du principe doux des huiles, de l'acétate et du sous-carbonate de

potasse, recherche dans ce Mémoire si ces composés sont tous des produits essentiels de la saponification, et s'ils existent tout formés dans la graisse.

Il fait voir que l'*acide acétique est un produit accidentel,* car 190 grammes de graisse saponifiée par la potasse à la chaux, n'ont donné qu'une quantité d'acide représentée par $0^{gr},01$ d'acétate de barite, tandis que le même poids de graisse saponifiée par la potasse à l'alcool, dont on s'était servie pour faire le savon qui a été l'objet de l'analyse rapportée dans le deuxième Mémoire de l'auteur, a donné une quantité d'acide représentée par $0^{gr},15$ d'acétate.

Il en est de même de l'acide carbonique, car $16^{gr},5$ de graisse saponifiée, dans une cloche renversée sur le mercure, par 10 grammes de potasse qui contenait 30 centimètres cubes de gaz acide carbonique, ont donné un savon dont l'acide muriatique a dégagé 31 centimètres cubes de ce gaz.

Le gaz oxigène n'est point nécessaire à la saponification, puisqu'une solution de potasse faite avec de l'eau qui a bouilli pendant long-tems, saponifie très-bien la graisse qui a éprouvé une fusion prolongée, et qui a été soustraite au contact de l'air.

Les résultats précédents étant absolument négatifs pour la théorie de la saponification, M. Chevreul établit un parallèle entre la graisse naturelle et celle qui a été saponifiée.

Graisse naturelle.	*Graisse saponifiée.*
Elle est blanche, l'odeur en est faible.	Elle a une légère couleur citrine, une odeur désagréable.
Un thermomètre plongé dans la graisse fondue à 50°, descend à 25,93, il reste quelque tems stationnaire, et remonte à 27° quand on l'agite avec la graisse.	Un thermomètre plongé dans cette graisse fondue à 50°, descend de 40 à 39, et remonte à 40,5 par l'agitation.
100 grammes d'alcool bouillant à 0,816, n'ont pu dissoudre que $2^{gr},80$ de graisse.	A la température de 60°, 100 grammes d'alcool bouillant ont dissous plus de 200 gr. de graisse saponifiée.
La graisse n'a aucune action sur le tournesol.	La graisse saponifiée rougit fortement le tournesol.
100 grammes de graisse saponifiée produisent $4^{gr},42$ de matière soluble dans l'eau.	La graisse saponifiée s'unit à la potasse avec la plus grande facilité sans rien céder à l'eau et sans éprouver de changement sensible, de sorte que la graisse éprouve, par une seule saponification, tous les

changemens qu'elle peut recevoir de l'action des alcalis. La graisse saponifiée est formée de margarine et de graisse fluide, car, en la lavant avec l'alcool, on obtient des cristaux de margarine presque pure, puisqu'ils ne se fondent qu'à 51,5. 1814.

Le peu de rapport qui existe entre la graisse saponifiée et la graisse naturelle, semblait indiquer que la graisse éprouvait un changement de nature de la part de l'alcali, car il était peu vraisemblable que la graisse naturelle fût un composé de principe doux et des corps trouvés dans la graisse saponifiée. Pour savoir jusqu'à quel point cette opinion était fondée, M. Chevreul fut conduit à examiner la graisse sous le rapport de sa composition immédiate.

Ayant traité cette substance par l'alcool bouillant un grand nombre de fois, et ayant séparé la portion qui se déposait par le refroidissement de la liqueur, de celle qui restait en solution, M. Chevreul est parvenu à séparer de la graisse deux substances principales, dont l'une se fondait entre le 36 et le 38°, et l'autre entre le 7 et le 8°. Ces deux substances étaient peu solubles dans l'alcool, car 100 p. de ce liquide bouillant n'en ont dissous que 1,8 de la première, et 3,2 de la seconde; elles n'avaient aucune espèce d'action sur le tournesol, et ne différaient guère de la graisse naturelle que par leur fusibilité; d'un autre côté chacune d'elles donnait, par la saponification, les mêmes produits que la graisse d'où elles avaient été extraites, mais ces produits étaient en des proportions différentes; ainsi on obtenait de la première peu de principe doux, peu de graisse fluide et beaucoup de margarine; de la seconde, peu de margarine, une quantité notable de principe doux, et beaucoup de graisse fluide.

Puisqu'on retrouve dans les deux substances provenant de la graisse toutes les propriétés de cette matière, il en faut conclure qu'elles n'ont point éprouvé d'altération dans le cours des procédés employés pour les séparer l'une de l'autre, que conséquemment il faut les regarder comme des principes immédiats, et qu'il y a entre elles le même rapport de propriétés qu'entre la margarine et la graisse fluide.

M. Chevreul termine son Mémoire par la considération suivante sur la saponification. Les principes immédiats qui constituent la graisse ne paraissent pas susceptibles de s'unir directement à la potasse; pour que cette union ait lieu, il est nécessaire qu'ils éprouvent un changement dans la proportion de leurs élémens. Or ce changement donne naissance à trois corps au moins, la *margarine, la graisse fluide et*

le principe doux; et ce qu'il faut remarquer, c'est que ce changement a lieu sans qu'il y ait absorption d'aucun corps étranger à la graisse, et sans qu'il y ait une portion d'un de ses élémens qui s'en sépare, de sorte que ces élémens se retrouvent en entier dans les produits de la saponification combinés dans un ordre différent de celui où ils l'étaient dans la graisse.

Puisque le changement de proportion d'élémens que subissent les principes immédiats de la graisse est déterminé par l'action de l'alcali, il est évident que tous les principes de nouvelle formation, ou le plus grand nombre, doivent avoir beaucoup d'affinité pour les bases solifiables. Or c'est ce qui distingue sur-tout la margarine, la graisse fluide et même le principe doux, des principes de la graisse non saponifiée. Comme l'idée que nous avons de l'acidité est inséparable d'une grande affinité pour les alcalis, il s'ensuit que des corps dont la formation aura été déterminée par l'action de ces agens, devront posséder plusieurs caractères des acides; dès lors la grande affinité de la margarine et de la graisse fluide pour les bases salifiables, la propriété qu'elles ont de rougir le tournesol, de décomposer les carbonates alcalins pour s'unir à leur base, n'ont plus rien de surprenant, et conduisent naturellement à ce résultat, que si l'on fait dépendre l'acidité d'une grande tendance à neutraliser les propriétés alcalines, des corps opposés de nature aux acides oxigénés pourront la posséder aussi bien que ces derniers. C.

Mémoire sur l'Iode; par M. Gay-Lussac.

Chimie.

Institut. Août 1814.

Il y a déjà plusieurs années que M. Courtois découvrit en France, dans la soude de varec, une substance qui se volatilisait en vapeur pourpre, et qui était douée de propriétés qui la distinguaient des corps connus. Au commencement de 1812, il fit part de sa découverte à MM. Clément et Desormes, qui l'annoncèrent publiquement à l'Institut, le 29 novembre 1813, dans une note composée de leurs propres observations et de celles de M. Courtois. Dans la séance du 6 décembre, M. Gay-Lussac, qui avait reçu quelques jours auparavant, de M. Clément, une certaine quantité de la nouvelle substance, avec l'invitation de l'examiner d'une manière spéciale, lut un Mémoire dans lequel il établissait les rapports qu'elle avait avec le chlore, et proposait de lui donner le nom d'*iode*. Les rapprochemens que M. Gay-Lussac avait faits furent pleinement confirmés par M. Davy, qui se trouvait alors à Paris, et qui consigna ses observations dans une lettre datée du 11 décembre, qui fut lue à l'Institut le 13 du même mois. Depuis cette

époque, M. Gay-Lussac s'est livré à une suite de travaux extrêmement importans dont nous allons rendre compte. Ils ont été le sujet de plusieurs lectures faites à l'Institut dans les premières séances du mois d'août.

Propriétés de l'Iode.

L'iode à l'état solide est d'un gris noir; à l'état de vapeur, d'un très-beau violet. Il a une odeur analogue à celle du chlore, et une saveur âcre. Il cristallise en paillettes, en lames rhomboïdales, et en octaèdres alongés. Il est friable, et susceptible d'être porphyrisé. Il détruit les couleurs végétales, mais avec moins de force que le chlore. A la température de 17°, il a une pesanteur spécifique de 4,948.

Il se fond à 107°, et se volatilise, sous la pression de $0^m,76$ de mercure, entre 175 et 180°. Il n'est pas conducteur de l'électricité.

Il n'est point inflammable; on ne peut même le combiner directement avec l'oxygène. M. Gay-Lussac le considère comme un corps simple, et le place entre le chlore et le soufre, parce qu'il a des affinités plus fortes que celui-ci et plus faibles que le premier, et que ses combinaisons ont les plus grands rapports avec celles de ces corps; comme eux il forme des acides en s'unissant avec l'oxygène et l'hydrogène. M. Gay-Lussac établit la nomenclature suivante, qui nous paraît devoir être adoptée à cause de sa simplicité. Il appelle les combinaisons acides du chlore et de l'iode avec l'oxygène *acides chlorique* et *iodique*, et joint le mot *hydro* au nom spécifique des acides contenant de l'hydrogène. De-là les noms d'*acide hydrochlorique*, d'*acide hydriodique*, d'*acide hydrosulfurique*, pour désigner l'acide muriatique, la combinaison d'iode et d'hydrogène, et enfin l'hydrogène sulfuré. M. Gay-Lussac appelle *chlorure* et *iodure* le résultat de la combinaison du chlore et de l'iode avec les combustibles et les oxydes, et il établit en principe que le nom générique d'une combinaison qui est formée de deux élémens susceptibles de s'unir à l'hydrogène doit dériver du nom de l'élément dont l'affinité pour l'hydrogène est la plus forte. Le même principe est applicable aux composés dans lesquels il n'y a qu'un élément qui puisse se combiner à l'hydrogène.

De la combinaison de l'Iode avec les corps simples, et en particulier de l'acide hydriodique.

PHOSPHORE ET IODE.

1 *phosphore*, 8 *iode*, donnent une combinaison d'un rouge orangé brun, fusible à 100°, volatile. Lorsqu'on la met dans l'eau il y a dégagement de gaz hydrogène phosphuré; formation d'acides phosphoreux

et hydriodique, et un dépôt de phosphore; l'eau reste incolore.

1 *phosphore*, 16 *iode*. Matière d'un gris noir, fusible à 29°. — Lorsqu'on la met dans l'eau il ne se dégage pas de gaz hydrogène phosphuré, il se produit des acides phosphoreux et hydriodique; l'eau ne se colore point.

1 *phosphore*, 24 *iode*. Matière noire, fusible en partie à 46°. — L'eau la dissout et se colore en brun; elle contient des acides phosphorique et phosphoreux, de l'iode et de l'acide hydriodique.

1 *phosphore*, 4 *iode*. Deux composés différens; l'un est analogue à la combinaison de 1 de phosphore et de 8 d'iode; l'autre, qui est rouge, paraît dépourvu d'iode, et analogue à ce qu'on appelle oxyde rouge de phosphore.

HYDROGÈNE ET IODE.

C'est avec l'iodure de phosphore, contenant au plus un neuvième de phosphore, qu'on prépare le gaz hydriodique. On met l'iodure dans une petite cornue, on l'arrose avec un peu d'eau, le gaz se dégage, on le reçoit dans des cloches alongées pleines d'air, qui sont arrangées comme les flacons d'un appareil de Woulf. On ne peut le recueillir sur le mercure, parce que ce métal le décompose: il se forme de l'iodure de mercure, et il reste du gaz hydrogène pur, dont le volume est la moitié de celui du gaz qui a été décomposé. Le zinc et le potassium se comportent comme le mercure.

Le gaz hydriodique a l'odeur du gaz hydrochlorique, et une saveur acide.

Il a une pesanteur spécifique de 4,443 (1).

Il est en partie décomposé par la chaleur rouge. La décomposition est complète s'il est mêlé avec l'oxygène; il en résulte de l'iode et de l'eau. L'iode n'a qu'une très-légère action sur la vapeur d'eau; il en décompose une portion, et produit des acides iodique et hydriodique, qui restent en dissolution dans l'eau décomposée; l'iode doit donc être placé entre le chlore et le soufre, par la manière dont il agit sur l'eau.

Le gaz hydriodique est très-soluble dans l'eau; il peut la rendre fumante. La dissolution non fumante a une densité de 1,7; elle bout à 128°. On peut préparer l'acide hydriodique liquide en recevant le gaz hydrosulfurique dans de l'eau où l'on a mis de l'iode; celui-ci enlève l'hydrogène au soufre. L'acide hydriodique liquide se colore par le contact de l'air, une portion de son hydrogène s'unit au gaz oxygène, et l'iode déshydrogéné reste en dissolution dans l'acide qui n'a pas été décomposé.

---

(1) Par le calcul, M. Gay-Lussac a trouvé 4,4288.

 1814.

L'acide sulfurique, l'acide nitrique et le chlore enlèvent l'hydrogène à l'acide hydriodique; il se produit de l'eau, et l'iode est séparé. L'acide sulfureux et l'acide hydrosulfurique ne l'altèrent point.

L'acide hydriodique, traité par le peroxyde de manganèse et en général par les oxydes qui donnent du chlore avec l'acide hydrochlorique, donne de l'iode et de l'hydriodate, ou de l'iode et un iodure.

Il donne un précipité orangé avec les dissolutions de plomb, un précipité rouge avec les dissolutions de peroxyde de mercure, un précipité blanc, insoluble dans l'ammoniaque, avec le nitrate d'argent.

Les hydriodates ont le plus grand rapport avec les hydrosulfates et les hydrochlorates.

Iode et gaz hydrogène. A froid il n'y a pas d'action, à la chaleur rouge la combinaison s'opère.

100 p. d'iode absorbent 0,849 d'hydrogène.

Iode et charbon. Ils n'ont d'action mutuelle à aucune température.

Iode et soufre. Combinaison d'un gris noir, rayonnée; l'iode s'en dégage quand on la distille avec l'eau.

Azote et Iode. Ces corps, à l'état libre, ne se combinent point ensemble, mais il n'en est pas de même lorsqu'on met l'iodure d'ammoniaque (1) en contact avec l'eau; une portion d'alcali se décompose, son hydrogène forme de l'hydriodate d'ammoniaque en s'unissant à une portion d'iode et à l'alcali non décomposé, et son azote s'unit à l'autre portion d'iode; le sel ammoniac reste en dissolution, et l'iodure d'azote se dépose. On obtient le même résultat en mettant de l'iode en poudre dans de l'ammoniaque liquide.

L'iodure d'azote est pulvérulent et d'un brun noir; il détone par la chaleur et le plus léger choc, en dégageant une lumière violette. L'hydriodate d'ammoniaque et l'eau le décomposent par l'affinité qu'ils exercent sur l'iode.

L'iodure d'azote a été découvert par M. Courtois. M. Gay-Lussac a trouvé que le poids de l'azote est à celui de l'iode dans le rapport de 5,8544 à 156,21, ce qui donne en volume le rapport de 1 à 3.

Lorsque 4 volumes de gaz ammoniac dissous dans l'eau réagissent sur l'iode, il y en a 1 de décomposé; il donne naissance 1.° à 1,5 volume d'hydrogène qui s'unit à 1,5 volume d'iode, d'où résultent 3 volumes de gaz hydriodique, qui neutralisent précisément les 3 volumes de gaz ammoniac non décomposés; 2.° à 0,5 d'azote qui s'unit à 1,5 d'iode.

(1) On obtient l'iodure d'ammoniaque en recevant du gaz ammoniac sec dans une cloche où l'on a mis de l'iode. Sur-le-champ les corps donnent naissance à un liquide visqueux très-éclatant, d'un brun noir. Ce liquide n'est point fulminant. (Colin.)

La force avec laquelle l'iodure d'azote détone tient sur-tout à la rapidité avec laquelle il se décompose, car 1 gramme de combinaison, à la température o et à la pression de 0,^{m}76, ne produit que 0$^{litr.}$,1152 de fluides aériformes.

M. Gay-Lussac est porté à croire que la détonation des matières fulminantes qui se décomposent en corps simples tient à ce que ces corps venant à se séparer instantanément, à cause de la faible affinité qui les réunit, frappent l'air ou tout autre fluide avec assez de force pour en faire jaillir de la chaleur et de la lumière.

L'iode s'unit, à une température peu élevée, avec le potassium, le zinc, le fer, l'étain, l'antimoine et le mercure. Pendant que la combinaison se fait, il se dégage peu de chaleur, et rarement de la lumière.

Zinc et iode. La combinaison de ces corps est incolore; elle est fusible et volatile, elle se condense en cristaux quadrangulaires, et elle est déliquescente, sa solution aqueuse ne cristallise pas; les alcalis en précipitent de l'oxyde de zinc, et l'acide sulfurique concentré en dégage de l'acide hydriodique et de l'iode, parce qu'il se produit de l'acide sulfureux. On peut considérer l'iodure de zinc dissous dans l'eau comme un hydriodate ou comme un iodure. On obtient une dissolution semblable en traitant l'oxyde de zinc par l'acide hydriodique.

L'iode, en réagissant sur le zinc en excès au milieu de l'eau légèrement chaude, ne donne lieu à aucun gaz; on obtient une liqueur transparente et incolore. En admettant que la combinaison soit à l'état d'iodure, on trouve que 100 d'iode se combinent à 26,225 de zinc D'après ce résultat et la composition de l'oxyde de zinc et de l'eau M. Gay-Lussac établit que le rapport de l'oxygène à l'iode est de 10 à 156,21, celui de l'hydrogène de 1,3268 à 156,21.

Fer et iode. Cet iodure est brun, fusible à la température rouge. Il colore l'eau en vert.

Potassium et iode. La lumière qui se dégage pendant la combinaison paraît violette à travers la vapeur de l'iode. Cet iodure prend un aspect nacré en se refroidissant; sa solution aqueuse est neutre; il est volatil à la température rouge.

Etain et iode. L'iodure d'étain est jaune orangé, très-fusible. Mis dans une quantité d'eau suffisante, il donne de l'oxyde d'étain qui se dépose en flocons, et de l'acide hydriodique qui se dissout.

Antimoine et iode. Cette combinaison présente à peu près les mêmes phénomènes que la précédente.

Mercure et iode. Ces corps se combinent en deux proportions: la combinaison au *minimum* d'iode est jaune, l'autre est rouge. Celle-ci contient une quantité d'iode double de la première.

Les iodures de plomb, de cuivre, de bismuth et d'argent, ainsi que

ceux de mercure, sont insolubles dans l'eau; ceux des métaux très-oxydables, au contraire, y sont solubles. Ce résultat peut faire croire que ceux qui sont dans ce dernier cas passent à l'état d'hydriodate quand ils sont en contact avec l'eau.

Les acides nitrique et sulfurique concentrés décomposent tous les iodures, ils oxydent le métal, et l'iode est dégagé.

Le gaz oxygène, à une température rouge, les décompose tous, à l'exception des iodures de potassium, de sodium, de plomb et de bismuth.

Le chlore chasse l'iode de tous les iodures.

L'iode décompose le plus grand nombre des phosphures et sulfures.

La composition des iodures est très-facile à déterminer d'après celle de l'iodure de zinc, par la raison que les quantités d'iode qui se combinent à un métal sont proportionnelles à la quantité d'oxygène que celui-ci absorbe; ainsi 100 parties d'iode se combinent à 26,225 de zinc, qui absorbent 6,402 d'oxygène. Qu'on cherche maintenant la quantité d'un métal quelconque auquel cet oxygène peut s'unir, et l'on aura la quantité de ce métal qui s'unit à 100 d'iode.

Un métal peut former autant d'iodures qu'il est susceptible de degrés d'oxydation.

Substances oxydées qui agissent sur l'iode à la manière des combustibles.

Le gaz sulfureux n'a point d'action sur l'iode, mais quand ces corps ont le contact de l'eau, il se produit de l'acide sulfurique et de l'acide hydriodique, au moyen d'une portion d'eau qui est décomposée; mais ce résultat n'a lieu qu'à une température basse, car à 128° il se reproduit de l'eau et de l'acide sulfureux.

Les sulfites, les sulfites sulfurés, l'oxyde blanc d'arsenic, et l'hydrochlorate d'étain protoxydé, déterminent pareillement, avec le concours de l'iode, la décomposition de l'eau.

Plusieurs substances organiques hydrogénées cèdent leur hydrogène à l'iode, ainsi que MM. Colin et Gaultier de Claubry l'ont observé.

ACTION DE L'IODE SUR LES OXYDES.

A. ACTION DE L'IODE SUR LES OXYDES SECS.

L'iode qu'on fait passer sur les oxydes de potassium, de sodium, de bismuth et de plomb, chauffés au rouge obscur dans un tube de verre, en dégage l'oxygène, et forme un iodure avec le métal. Tout l'oxygène des oxydes est dégagé, car si l'on fait l'expérience avec les sous-

carbonates de potasse ou de soude, on obtient 1 volume d'oxygène et 2 d'acide carbonique : or c'est le rapport dans lequel ces corps se trouvent dans les sous-carbonates.

L'iode ne décompose pas le sulfate de potasse; mais quand il est en contact à chaud avec le fluate alcalin de potasse, il réduit l'excès d'alcali en iodure métallique, on obtient de l'oxygène, et le tube de verre dans lequel on a fait l'opération se trouve corrodé. Il est probable que c'est l'action de la chaleur qui décompose le fluate à mesure que l'iode dégage l'oxygène de la portion d'alcali qui est en excès.

Il n'a point d'action sur les peroxydes d'étain et de cuivre, mais il convertit à chaud les protoxydes de ces métaux en iodures métalliques et en peroxydes, sans qu'il y ait dégagement d'oxygène.

Il s'unit à la baryte, à la strontiane et à la chaux sans les ramener à l'état métallique. Les composés sont des sous-iodures analogues aux sous-sulfures de ces bases.

Il n'a aucune action sur les oxydes de zinc et de fer.

Il faut conclure de ces faits,

1.° Que ce n'est pas tant la condensation de l'oxygène dans les oxydes métalliques qui s'oppose à leur réduction par l'iode, que la faible affinité de ce principe pour le métal;

2.° Que l'iode est moins puissant que le chlore, car celui-ci chasse l'oxygène de la baryte, de la strontiane, de la chaux et de la magnésie, et même des sulfates de ces bases, suivant les dernières observations de M. Gay-Lussac;

3.° Que l'iode est plus puissant que le soufre, car ce combustible ne désoxyde ni la potasse ni la soude; et s'il réduit un plus grand nombre d'oxydes métalliques que l'iode, cela ne tient pas tant à son affinité pour le métal qu'à celle qu'il exerce sur l'oxygène pour former un acide gazeux;

4.° Que l'iode se rapproche du soufre par son peu d'affinité pour les oxydes; car, à l'exception de la baryte, de la strontiane et de la chaux, il ne peut rester uni avec aucun autre oxyde à une température rouge.

B. ACTION DE L'IODE SUR LES OXYDES HUMIDES.

1.° *Sur les Oxydes alcalins.*

Quand on verse une solution concentrée de potasse sur l'iode, cette substance se dissout avec rapidité, et la liqueur dépose une matière blanche sablonneuse qui est formée de potasse et d'acide iodique, et l'eau retient de l'hydriodate de potasse ou de l'iodure de potassium en dissolution. Il y a deux manières d'expliquer ces résultats. Dans la

première, que nous adopterons, on admet que les deux élémens d'une portion d'eau qui se décompose forment de l'acide iodique et de l'acide hydriodique; dans la seconde, que l'acide iodique se forme aux dépens d'une portion de potasse, et que le potassium réduit forme un iodure avec l'iode qui n'est pas acidifié.

Quand l'alcali domine, la liqueur est d'un jaune orangé; quand c'est l'iode, elle est d'un rouge brun très-foncé, parce qu'il y a beaucoup d'iode de dissous dans l'hydriodate, et malgré cela la liqueur est alcaline. Il paraît que la solution saturée d'iode, contient une quantité de cette substance, à l'état de dissolution, égale à celle qui a été acidifiée par les deux élémens de l'eau.

La soude se comporte comme la potasse; il en est de même de la baryte, de la strontiane et de la chaux. Les iodates de ces bases étant moins solubles que ceux de potasse et de soude, il est plus facile de les obtenir à l'état de pureté. On peut cependant obtenir les iodates de potasse et de soude à l'état de pureté par le procédé suivant: on verse sur une quantité déterminée d'iode assez de solution de soude ou de potasse pour avoir une liqueur presque incolore; on évapore la liqueur à siccité; on traite le résidu par l'alcool à 0,82 de densité. L'iodate n'est pas dissous. On le lave plusieurs fois avec de nouvel alcool; on rassemble toutes les liqueurs alcooliques, on les distille, on obtient un hydriodate alcalin qu'on neutralise par l'acide hydriodique. Quand à l'iodate, on le fait dissoudre dans l'eau, on neutralise un excès d'alcali qu'il contient par l'acide acétique, on fait évaporer à siccité, et, au moyen de l'alcool, on sépare l'acétate de l'iodate neutre.

2.° *Sur les Oxydes dans lesquels l'Oxygène est condensé, mais moins que dans les précédens.*

Il paraît que les oxydes qui ne neutralisent pas complètement les acides, comme ceux de zinc, de fer, etc., n'exercent pas d'affinités assez puissantes sur les acides de l'iode pour déterminer la formation de ces derniers lorsqu'on les met dans l'eau avec l'iode.

3.° *Sur les Oxydes dans lesquels l'Oxygène est peu concentré.*

Quand le peroxyde de mercure est exposé à une température de 60 à 100°, avec de l'eau et de l'iode, il y en a une portion qui est réduite à l'état métallique et qui forme du sous-iodure rouge, tandis que l'autre portion s'unit avec l'acide iodique qui s'est formé, et produit du sur-iodate de mercure qui est dissous par l'eau, et du sous-iodate qui reste mêlé avec l'iodure.

L'oxyde d'or traité de la même manière donne de l'iodate acide d'or et du métal réduit.

Ces faits ont été observés par M. Colin.

De l'Acide iodique.

Cet acide n'ayant pu être produit jusqu'ici que par le concours des bases, il s'ensuit qu'on ne peut l'obtenir à l'état libre qu'en le séparant de ses combinaisons salines. Le procédé que M. Gay-Lussac met en pratique consiste à traiter à chaud l'iodate de baryte par l'acide sulfurique étendu de deux fois son poids d'eau. Mais quoiqu'on n'emploie qu'une quantité d'acide insuffisante pour neutraliser toute la baryte, on obtient toujours l'acide iodique mêlé d'acide sulfurique, parce que, probablement, dès qu'il y a une certaine proportion d'acide iodique de séparée, celle qui reste fixée à la base surmonte l'affinité de l'acide sulfurique.

Il paraît que l'acide iodique ne peut exister qu'autant qu'il est combiné avec une base ou avec l'eau; au moins n'a-t-il pu être obtenu que dans l'un ou l'autre de ces états.

Il a une saveur aigre, une consistance sirupeuse quand il est concentré; la lumière ne le décompose pas; une chaleur de 200° le réduit en iode et en oxygène.

Les acides sulfurique et nitrique ne le décomposent pas.

L'acide sulfureux et l'acide hydrosulfurique en séparent l'iode.

L'acide hydriodique le décompose, il se produit de l'eau et de l'iode.

L'acide hydrochlorique concentré le décompose, il se forme de l'eau et il se dégage du chlore.

Il donne, avec le nitrate d'argent, un précipité blanc qui est très-soluble dans l'ammoniaque.

Il reproduit tous les iodates en se combinant avec les bases.

L'acide iodique est formé de

Iode . . .	100.
Oxygène. .	31,927.

Cette quantité est le multiple par 5 de la première quantité d'oxygène qui peut s'unir avec l'iode.

Combinaison de l'Iode avec le Chlore.

L'iode sec absorbe rapidement le chlore en dégageant une chaleur de 100°. Quoiqu'on fasse passer une grande quantité de chlore sur l'iode, on obtient deux combinaisons : un chlorure, qui est jaune, et un sous-chlorure, qui est rouge.

Les deux chlorures sont déliquescens et acides, la solution du chlorure est incolore, celle du sous-chlorure est d'un jaune d'autant plus orangé que la liqueur contient plus d'iode; toutes les deux décolorent la dissolution sulfurique d'indigo. On peut envisager la nature de ces dissolutions de plusieurs manières; mais M. Gay-Lussac est porté à croire que celle de chlorure est formée d'acide iodique et d'acide hydrochlorique, et que la seconde contient de plus de l'iode. Dans cette supposition on admet que les chlorures décomposent l'eau.

La dissolution de chlorure saturée par un alcali se change complètement en iodate et hydrochlorate; la lumière et la chaleur en dégagent du chlore et la convertissent en sous-chlorure; elle dissout de l'iode et devient sous-chlorure.

La solution de sous-chlorure n'est décomposée ni par la lumière ni par la chaleur; quand on y met un peu d'alcali, on en précipite de l'iode; si l'on y en ajoute un excès, on obtient de l'iodate, de l'hydriodate et de l'hydrochlorate. En sursaturant de chlore le sous-chlorure, et en exposant le mélange dans un flacon où l'on renouvelle l'air pour en dégager l'excès du chlore, on obtient une dissolution de chlorure.

L'hydrochlorate de potasse ou de baryte versé dans la solution des chlorures donne de l'iodate et de l'acide hydrochlorique.

DES HYDRIODATES.

Préparation. Ils peuvent être produits en général par la combinaison directe de l'acide hydriodique avec les bases. Ceux de potasse, de soude, de baryte, de strontiane, de chaux, peuvent l'être, ainsi que nous l'avons dit, en faisant réagir les bases et l'iode sur l'eau. Les hydriodates de zinc, de fer et des métaux qui décomposent l'eau peuvent se faire en mettant dans ce liquide les iodures qu'ils ont formés.

Propriétés génériques. Le chlore, l'acide nitrique et l'acide sulfurique concentrés, en séparent l'iode.

Les acides sulfureux, hydrochlorique et hydrosulfurique, ne les décomposent pas à la température ordinaire.

Ils donnent, avec la dissolution d'argent, un précipité blanc insoluble dans l'ammoniaque; avec le nitrate protoxydé de mercure, un précipité jaune verdâtre; avec le sublimé corrosif, un précipité rouge orangé, très-soluble dans un excès d'hydriodate; enfin, avec le nitrate de plomb, un précipité d'un jaune orangé. Tous ces précipités sont des iodures.

L'acide borique liquide ne décompose pas les hydriodates; l'acide hydrochlorique liquide ne les altère pas non plus; mais, à l'état gazeux, il décompose les iodures; son hydrogène se combine à l'iode et forme du gaz hydriodique, et le chlore s'unit avec le métal.

Hydriodate de Potasse.

La solution de ce sel donne des cristaux d'iodure de potassium, parce que l'hydrogène et l'oxygène, qu'on peut supposer unis à l'iode et au potassium, se réunissent pour former de l'eau.

L'iodure cristallisé se fond et se volatilise à la température rouge.

100 parties d'eau en dissolvent 145 d'iodure de potassium. On peut concevoir qu'il se reproduit alors de l'hydriodate.

L'iodure de potassium est formé :		L'hydriodate de potasse :	
Iode.	100.	Acide hydriodique. .	100.
Potassium. . .	31,342.	Potasse.	37,426.

Hydriodate de Soude.

Il cristallise en prismes rhomboïdaux applatis assez volumineux, qui sont très-déliquescens, quoiqu'ils contiennent beaucoup d'eau. Par la dessication ils se changent en iodure de sodium.

100 parties d'eau à 14° en dissolvent 173 d'iodure de sodium.

Iodure de sodium.		Hydriodate de soude.	
Iode.	100.	Acide hydriodique. .	100.
Sodium. . . .	18,536.	Soude.	24,728.

Les hydriodates de potasse et de soude sont les seuls qui ne soient pas décomposés par la calcination à l'air.

Hydriodate de Baryte.

Il cristallise en prismes très-fins.

Exposé à l'air pendant un mois, il s'est altéré; l'oxygène de l'air a formé de l'eau avec une portion d'hydrogène, et l'iode mis à nu a été dissous par de l'hydriodate non altéré. Il s'est produit en même tems du carbonate de baryte.

Chauffé sans le contact de l'air, il se réduit en eau et en iodure de baryum. Si l'on dirige sur cet iodure un courant de gaz oxygène ou d'air atmosphérique, le baryum se convertit en baryte, une portion d'iode se dégage, et l'autre reste fixée à la baryte.

L'iode ne réduit pas la baryte, ainsi que nous l'avons dit; mais l'acide hydriodique qu'on fait passer sur cette base donne de l'eau et un iodure de baryum. Cette décomposition a lieu avec un dégagement de lumière.

Iodure de baryte.		Hydriodate de baryte.	
Iode.	100.	Acide hydriodique. .	100.
Baryum.	54,735.	Baryte.	60,622.

Hydriodates de Strontiane et de Chaux.

Ils sont très-solubles dans l'eau. Le dernier est très-déliquescent. Par l'action de la chaleur ils se réduisent en iodures métalliques qui ont des propriétés analogues au précédent.

Hydriodate d'Ammoniaque.

Il se compose de volumes égaux de gaz ammoniac et de gaz hydriodique; il est volatil et déliquescent; il cristallise en cubes. Quand on le chauffe, il y en a une petite portion qui se décompose.

Hydriodate de Magnésie.

Il est déliquescent. Chauffé sans le contact de l'air, il laisse dégager son acide, et il reste de la magnésie pure.

Lorsqu'on fait chauffer dans de l'eau de l'iode et de la magnésie, on obtient 1.° un précipité rouge puce qui est de l'iodure de magnésie; 2.° une dissolution légère d'hydriodate et d'iodate de magnésie. En faisant concentrer cette liqueur, les deux acides se décomposent, par la raison que la magnésie ne les sature point assez fortement pour empêcher l'oxygène de l'un de se porter sur l'hydrogène de l'autre; il se forme de l'eau et des flocons puces d'iodure de magnésie.

Les iodates et hydriodates de potasse de soude et même de baryte ne se décomposent pas mutuellement, quel que soit leur état de concentration; mais la décomposition a lieu pour ceux de strontiane et de chaux. Il est probable que c'est la faible affinité des oxydes de zinc et de fer pour les acides de l'iode qui s'oppose à ce qu'on obtienne des iodates et des hydriodates quand on fait réagir ces oxydes sur l'eau et l'iode.

Hydriodate de Zinc.

On le prépare en dissolvant l'iodure de zinc dans l'eau. M. Gay-Lussac n'a pu le faire cristalliser.

Exposé à la chaleur, il se réduit en un iodure qui est fusible et volatil. En se condensant il prend la forme de cristaux prismatiques.

Cet iodure est décomposé à chaud par l'oxygène.

L'iodure est formé:		Hydriodate.	
Iode.	100	Acide hydriodique. .	100.
Zinc.	26,225.	Oxyde de zinc. . .	32,352.

Les hydriodates de manganèse, de nickel, et de cobalt paraissent

solubles, car l'hydriodate de potasse ou de soude versé dans la dissolution de ces métaux n'y fait point de précipité.

Il paraît, au contraire, que toutes les dissolutions des métaux qui ne décomposent pas l'eau sont précipitées par l'hydriodate de soude, en iodures, ou réduites à l'état métallique.

Le précipité de cuivre est d'un blanc gris ;
Celui de plomb, d'un beau jaune orangé ;
Celui de protoxyde de mercure est d'un jaune verdâtre ;
Celui de peroxyde de mercure, d'un rouge orangé ;
Celui d'argent est blanc ;
Et celui de bismuth, marron.

La différence d'affinité du chlore, de l'iode et du soufre pour l'hydrogène peut faire concevoir la raison pour laquelle il y a plus de chlorures solubles dans l'eau que d'iodures, et plus d'iodures que de sulfures. En effet, ces composés doivent exercer sur l'eau une action d'autant plus forte, toutes choses égales d'ailleurs, que l'hydrogène est plus fortement attiré par l'un des corps du composé. Il n'est donc point étonnant 1.° que parmi les sulfures il n'y ait que ceux formés de métaux très-oxydables, comme le baryum, le potassium, etc., qui décomposent l'eau et donnent naissance à un hydrosulfate ; 2.° que les iodures dont les bases font des hydrosulfates forment aussi des hydriodates, et qu'il en soit de même des iodures de fer, de zinc, et en général des métaux qui décomposent l'eau ; 3.° que presque tous les chlorures soient dans le cas de former des hydrochlorates en se dissolvant dans l'eau.

De ces rapprochemens il résulte évidemment que les composés dont nous venons de parler sont d'autant plus propres à former des composés solubles dans l'eau, qu'ils sont formés d'un métal plus combustible et d'un radical doué d'une plus forte affinité pour l'hydrogène.

Hydriodates iodurés.

Tous les hydriodates, en dissolvant une quantité notable d'iode, prennent une couleur d'un rouge brun ; mais ces composés ne peuvent être comparés aux sulfites sulfurés, car ils perdent l'iode qu'ils ont dissous lorsqu'on les expose à l'air ou à la température de 100°, et la présence de l'iode n'apporte aucun changement sensible de composition dans l'hydriodate.

Des Iodates.

Institut. Août 1814.

On prépare les iodates alcalins par les procédés que nous avons indiqués plus haut; on peut obtenir les autres espèces par la combinaison de l'acide avec les bases, ou par la voie des doubles décompositions.

A la chaleur d'un rouge obscur, tous les iodates sont décomposés; le plus grand nombre donne du gaz oxygène et de l'iode, et quelques-uns du gaz oxygène seulement.

Tous sont insolubles dans l'alcool d'une densité de 0,82.

Quelques iodates fusent sur les charbons ardens; celui d'ammoniaque est fulminant.

Tous sont solubles dans l'acide hydrochlorique; il se dégage du chlore, il se forme de l'eau et du sous-chlorure d'iode.

L'acide sulfureux les décompose; il y a formation d'acide sulfurique et l'iode est mis à nu.

L'acide hydrosulfurique en sépare l'iode.

Les acides sulfurique, nitrique et phosphorique n'ont d'action sur les iodates qu'autant qu'ils s'emparent d'une portion de leur base.

Iodate de Potasse.

Il est en petits cristaux qui se groupent sous la forme cubique.

Il fuse sur les charbons à la manière du nitre; il est inaltérable à l'air. 100 parties d'eau à 14,25 en dissolvent 7,43; il se réduit, à une chaleur rouge, en gaz oxygène et en iodure de potassium neutre.

L'iodate de potasse est formé :

Oxygène. 22,59
Iodure de potassium. . 77,41 ou { iode. . . . 58,937 ; potassium. . . 18,473 }

Or 18,473 de potassium prennent 3,773 d'oxygène pour se convertir en potasse, il en reste 18,817 pour la quantité qui sature 58,937 d'iode, d'où il suit que l'acide iodique est formé:

En poids de { iode. . . 100 ; oxygène. . 31,927 }   En volume de { iode. . . . 1 ; oxygène. . 2,5 }

D'après ce qui précède, il suit que, quand on dissout l'iode dans la potasse, il se forme pour 100 d'iodate de potasse 386,067 d'iodure de potassium (c'est-à-dire cinq fois plus que n'en donne l'iodate par sa décomposition), ou 407,381 d'hydriodate.

Iodate de Soude.

Il cristallise en petits prismes ou en petits grains qui paraissent cu-

biques; il fuse sur les charbons, comme le nitre; il est dépourvu d'eau de cristallisation; 100 d'eau à 14,25 en dissolvent 7,3.

Il donne à la distillation 24,432 d'oxygène pour 100, et une très-petite quantité d'iode; c'est pourquoi l'iodure restant donne une solution aqueuse un peu alcaline.

Il contient :

Oxygène.	24.432
Iodure de sodium.	75,568

Cet iodate, ainsi que le précédent, peut prendre un excès de base.

Les iodates de soude et de potasse détonent légèrement par la percussion quand ils sont mélangés avec le soufre.

L'iodate de potasse ne pourrait remplacer le nitre avec avantage dans la fabrication de la poudre, puisque la quantité de gaz qu'il donne relativement à celle de ce dernier est dans le rapport de 1 à 2,3.

Iodate d'Ammoniaque.

On obtient ce sel en saturant l'acide iodique par l'ammoniaque; il cristallise en petits grains; il détone par la chaleur, en répandant une faible lumière violette.

Il est formé :

En poids.	acide iodique. .	100	En volume	gaz ammoniaque	2
	Ammoniaque. .	10,94		vapeur d'iode. .	1
				oxygène. . . .	2,

En décomposant ce sel par la chaleur, on obtient de l'eau et volumes égaux d'oxygène et d'azote.

Iodate de Barite.

Il est en poudre blanche pesante; il perd un peu d'eau de cristallisation avant de se décomposer par le feu; il se réduit enfin en gaz oxygène, en vapeur d'iode et en hydrate de barite pur; il ne fuse pas sur les charbons.

100 parties d'eau en dissolvent 0,16 à 100°.
et . . . . 0,03 à 18°

Il est composé de :

Acide.	100
Barite.	46,340

Iodate de Strontiane

Il paraît cristalliser en octaèdres; il donne de l'eau de cristallisation avant de se décomposer par le feu, et se comporte de la même manière que le précédent.

100 parties d'eau en dissolvent . . . 0,73 à 100°.
et . . . . 0,34 à 15°.

Iodate de Chaux.

Il est pulvérulent; il peut cristalliser en prismes quadrangulaires
100 parties d'eau en dissolvent . . . . 0,98 à 100°.
et . . . . 0,22 à 18°.

On peut obtenir les autres iodates par la double décomposition.

L'iodate d'argent est blanc, insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'ammoniaque, en quoi il diffère de l'hydriodate, qui ne s'y dissout pas; l'acide sulfureux, versé dans la solution ammoniacale, en précipite de l'iodure d'argent qui est insoluble dans l'ammoniaque.

L'iodate de zinc n'est que très-peu soluble dans l'eau; il fuse légèrement sur les charbons.

La dissolution de plomb, de nitrate de mercure protoxydé, de fer, peroxydé, de bismuth et de cuivre, mêlés avec l'iodate de potasse, donnent des précipités blancs, solubles dans les acides. Les dissolutions de mercure peroxydé et de manganèse ne sont pas précipitées.

Il n'existe pas d'iodates iodurés.

M. Gay-Lussac termine l'histoire des hydriodates et des iodates par examiner si les deux sels qu'on peut obtenir en faisant réagir l'eau de potasse sur l'iode sont produits dès que l'iode est dissous, ou s'ils ne se forment qu'au moment où une cause quelconque en détermine la séparation. Il adopte la première opinion, parce qu'en ajoutant un excès d'alcali à deux dissolutions neutres d'iodate et d'hydriodate de potasse, on obtient une liqueur semblable à celle qu'on obtient avec l'eau, l'iode et la potasse.

S'il n'y a pas de décomposition, quand on mêle deux dissolutions neutres d'iodate et d'hydriodate de potasse, quoique cependant les deux acides de l'iode, comme tous ceux produits simultanément par les deux élémens de l'eau, se détruisent lorsqu'on les mêle ensemble, cela tient à ce que l'affinité de la base pour les acides est suffisante pour surmonter celle de l'oxygène pour l'hydrogène; mais elle ne les surmonte que faiblement, car l'acide carbonique, qui ne décompose pas les iodates et les hydriodates séparément, mis dans le mélange des deux sels, décompose une petite portion de chaque sel, et les acides séparés se décomposent réciproquement, mais la décomposition n'est pas complète.

Ether hydriodique.

On mêle deux parties en volume d'alcool absolu, et une d'acide hydriodique d'une pesanteur de 1,700 de densité; on distille au bain-

marie ; on obtient un produit neutre, qui est l'éther hydriodique ; on le purifie en l'agitant avec l'eau ; il tombe au fond de ce liquide. Le résidu de la distillation contient de l'acide hydriodique et de l'eau.

L'éther hydriodique est neutre ; il est incolore ; il a une odeur éthérée particulière ; il se colore au bout de quelques jours, parce qu'il y a de l'iode qui est mis à nu ; la potasse et le mercure le décolorent sur-le-champ. Il a une densité de 1,9206 à la température de 22°,5. Il bout à 64°,5

Il n'est point inflammable ; le potassium s'y conserve très-bien ; la potasse ne l'altère pas, à moins que cela ne soit peut-être à la longue ; l'acide sulfurique le brunit promptement ; les acides nitrique, sulfureux et le chlore ne le décomposent pas.

Quand on le fait pssser dans un tube rouge, on obtient un gaz inflammable carburé, de l'acide hydriodique très-brun, un peu de charbon, et un produit très-remarquable que M. Gay-Lussac considère comme une espèce d'éther formé d'acide hydriodique et d'une matière végétale différente de l'alcool. Cet éther est moins odorant que l'éther hydriodique proprement dit ; il est insoluble dans la potasse et les acides ; il se fond dans l'eau bouillante, et par le refroidissement il se fige en une matière qui ressemble à la cire blanche, et se volatilise à une température plus élevée que l'éther hydriodique.

Conclusions générales.

1.° L'iode est un corps simple.

2.° On doit le placer entre le chlore et le soufre.

3.° Il paraît que plus un corps condense l'oxygène, et moins il condense l'hydrogène ; ainsi le carbone a plus d'affinité pour l'oxygène que le soufre, le soufre plus que l'iode, et l'iode plus que le chlore, tandis que c'est absolument l'inverse pour l'hydrogène.

4.° L'azote doit être rangé parmi les comburens, immédiatement après le soufre, parce que l'acide nitrique ressemble aux acides iodique et chlorique par la facilité avec laquelle il se décompose, et parce que l'azote prend, comme le chlore et l'iode, deux fois et demie son volume d'oxygène.

5.° Quelques iodates se rapprochent entièrement des chlorates, mais la plupart ont plus d'analogie avec les sulfates. Les iodures, les sulfures et les chlorures se comportent en général de la même manière avec l'eau ; et l'action du soufre, de l'iode et du chlore sur les oxydes, avec ou sans le concours de l'eau, est entièrement semblable.

C.

Mémoire sur les combinaisons de l'Iode avec les substances végétales et animales; par MM. COLIN et H. GAULTIER DE CLAUBRY.

Institut. 21 mars 1814.

1.° *Iode et substances organiques formées de carbone, d'hydrogène et d'une proportion d'oxygène plus grande que celle nécessaire pour convertir l'hydrogène en eau.*

A froid il n'y a pas d'action; à une température suffisante pour décomposer la matière organique, il se produit de l'acide hydriodique. Lorsqu'on fait bouillir le mélange dans l'eau, il se dégage de la vapeur d'iode ; et si la matière organique est soluble, elle est dissoute sans éprouver d'altération.

2.° *Iode et substances organiques formées de carbone d'oxygène et d'une quantité d'hydrogène plus grande que celle nécessaire pour convertir l'oxygène en eau.*

Lorsque ces corps sont en contact, soit à la température ordinaire, soit à celle de 100°, il se forme de l'acide hydriodique qu'on peut en séparer au moyen de l'eau. Telle est l'action de l'iode sur le camphre, les huiles fixes et volatiles, l'alcool, l'éther et les graisses animales.

3.° *Iode et substances végétales formées de carbone, plus d'oxygène et d'hydrogène dans les proportions qui constituent l'eau.*

A froid il y a formation de composés plus ou moins colorés, dont l'eau bouillante ne dégage pas d'iode ou n'en dégage qu'une portion ; à la température de 100°, il ne se produit pas d'acide hydriodique, mais il s'en forme à la température où la substance végétale peut se décomposer.

La combinaison la plus remarquable qu'on ait observée est celle d'iode et d'amidon. Ces corps s'unissent en deux proportions, la combinaison neutre est bleue ; celle avec excès d'amidon est blanche, c'est un sous-iodure.

On fait la première en triturant de l'amidon sec avec un excès d'iode également sec Les matières deviennent noires; on les dissout dans la potasse, et on sature l'alcali par un acide végétal : le composé bleu d'amidon est précipité.

Le salep, l'empois, le mucilage de racine de guimauve, la fécule de la pomme de terre, se comportent comme l'amidon.

Le composé bleu est dissous par l'eau froide ; la dissolution est violette, elle devient bleue par un excès d'iode. Si l'on fait bouillir pendant un tems suffisant cette combinaison d'amidon et d'iode avec l'eau, elle perd de l'iode, se décolore, et la combinaison blanche est produite. La dissolution évaporée laisse un amidon un peu jaunâtre, qui repasse au bleu si l'on y ajoute l'iode qu'il a perdu.

L'acide nitrique, le chlore, l'acide sulfurique très-concentré, un courant de gaz hydrochlorique, font reparaître la couleur bleue de la dissolution qui a été décolorée par la chaleur, alors ils se combinent ou altèrent l'excès d'amidon.

L'acide sulfureux décompose la combinaison d'iode et d'amidon; celui-ci se dépose, et il se produit de l'acide hydriodique et de l'acide sulfurique.

L'acide nitrique concentré la décompose en réagissant sur l'amidon.

L'hydrogène sulfuré la décompose ; il se précipite de l'amidon et du soufre, et il reste dans la liqueur de l'acide hydriodique.

La potasse, la soude dissolvent la combinaison bleue alcaline. Les auteurs du Mémoire considèrent la liqueur comme des dissolutions de sous-iodure d'amidon et d'iode dans la potasse.

L'alcool froid convertit la combinaison bleue en sous-iodure ; à une température voisine de l'ébullition, il sépare tout l'iode de l'amidon à l'état d'acide hydriodique. Un corps huileux ajouté à l'alcool accélère la décomposition. C.

Sur les organes de la fructification des Mousses ; par M. Palissot de Beauvois.

Botanique.

Institut. Juin 1814.

Suivant M. de Beauvois :

1.° La poussière qu'Hedwig et ses sectateurs regardent comme des séminules dans les Mousses, ressemble d'abord à une pâte molle, de même que le pollen des anthères des phénogames (1).

2.° Cette pâte se change insensiblement en poussière.

3.° Les grains de cette poussière sont unis les uns aux autres par de petits filamens, et on y aperçoit plusieurs loges (ordinairement

(1) Il est très-vrai que dans les Mousses, aussi bien que dans les Lycopodiacées, la poussière qui passe, généralement, pour un amas de séminules, forme d'abord une masse pâteuse ; il est vrai aussi que les ovules des phénogames n'ont jamais offert ce caractère ; mais cela ne prouve point du tout que la poussière des Mousses et des Lycopodiacées ne puisse reproduire des Mousses et des Lycopodes.

trois) remplies d'une liqueur comparable à l'*aura seminalis* (1).

4.° Ces grains sont entremêlés d'autres grains opaques, ovoïdes, qu'il ne faut pas confondre avec de petits corps transparens de formes variables, que l'auteur soupçonne être sortis des grains de la poussière (2).

5.° La columelle d'Hedwig varie de forme dans les genres différens, et varie peu dans l'intérieur d'un même genre (3). Elle est surmontée d'une espèce de chapiteau, qui se prolonge jusque dans l'opercule et tombe avec lui. Jamais la poussière n'est attachée à ce corps central (4).

---

(1) La poussière des Lycopodiacées est composée, de même que celle des Mousses, d'un nombre infini de petits globules. Par l'effet de la maturité, chaque grain de la poussière des Lycopodiacées se partage en trois, quatre, cinq segmens de sphère. Cette séparation s'opère sous les yeux de l'observateur, qui, après avoir semé ces petits corpuscules sur l'eau, les examine à l'aide du microscope. Au moment où les segmens se désunissent, il semble que les grains éclatent. Voilà, je pense, ce qui a fait dire à M. R. Brown, que la poussière des Lycopodiacées éclatait sur l'eau comme le pollen. Cependant il y a une grande différence dans la manière dont se comporte la poussière séminale et celle des Lycopodiacées Chaque grain de pollen, formé d'un tissu cellulaire très-délicat, crève en un point quelconque, et la liqueur qu'il contient s'écoule par l'ouverture et s'étend sur l'eau comme une goutte d'huile. Quand la petite bourse est bien vidée, elle devient transparente, et quelquefois elle se déforme. La poussière des Lycopodiacées ne crève point; elle se divise en un petit nombre de corpuscules opaques et anguleux; et c'est dans cet état de division qu'on la trouve fréquemment dans les capsules arrivées à maturité. Ne pourrait-on pas soupçonner que les loges observées par M. de Beauvois, dans les grains de la poussière des Mousses indiqueraient une organisation analogue à celle des grains de la poussière des Lycopodiacées? A la vérité, M. de Beauvois dit que les loges des grains des Mousses *paraissent remplies d'une humeur qu'on ne peut mieux comparer qu'à l'*aura seminalis, *observé par Needham et plusieurs autres physiciens, dans la poussière des anthères des végétaux phanérogames;* mais cette observation a été faite probablement avant l'entière maturité des grains, à une époque où toute leur substance approchait de l'état mucilagineux; et pour ce qui est de la ressemblance de la liqueur avec l'*aura seminalis*, je n'en puis rien dire, car, quoique j'aie observé le pollen d'un grand nombre de végétaux, je n'ai jamais remarqué que l'*aura seminalis* différât sensiblement, avant son émission, de toute autre liqueur incolore et transparente. C'est en s'échappant comme un jet, et en s'étendant sur l'eau à la manière d'une goutte d'huile, que cette liqueur se caractérise. Elle est chargée souvent de petits grains moins transparens, qui quelquefois disparaissent après plusieurs secondes. J'ignore si la poussière des Mousses a offert à M. de Beauvois les mêmes phénomènes; il ne s'explique pas à cet égard.

(2) Les grains opaques et les grains transparens mêlés à la poussière ne seraient-ils pas des séminules avortées? Je soumets cette façon de voir au jugement de M. de Beauvois.

(3) Il en est souvent de même du placenta, que Linné désigne sous le nom de *columelle*. Voyez, par exemple, la famille des Primulacées.

(4) La poussière est attachée à de petits filamens, mais ces filamens, où sont-ils attachés? Serait-ce à la paroi qui circonscrit la cavité de l'urne? M. de Beauvois n'en

6.° Après la chute de l'opercule et du chapiteau, le corps central est percé à son sommet, sans doute, dit M. de Beauvois, pour faciliter la sortie des petits grains qu'il contient (1).

De tous ces faits l'auteur se croit en droit de conclure, 1.° que la poussière contenue dans l'urne des Mousses ne peut pas être la graine de ces plantes; 2.° que le petit corps central ne peut pas être une simple columelle, puisque la poussière n'y est jamais attachée, et que ce corps lui-même est rempli d'une autre poussière. (2)

Linné a dit, dans son *Philosophia botanica : Semina sunt aut nidulantia, aut suturæ adnexa, aut columellæ affixa, aut receptaculis insidentia ;* or, la poussière des Mousses n'a point ces caractères, et elle offre ceux de la poussière fécondante, donc on ne saurait la regarder comme un amas de séminules. Tel est en substance le raisonnement de M. de Beauvois.

Cet observateur déclare qu'il n'a jamais vu s'ouvrir les bourses membraneuses qu'Hedwig nomme des anthères; mais il ne nie pas qu'elles ne puissent s'ouvrir, il ne nie pas non plus qu'elles ne puissent lancer une *poussière*. Il pense seulement qu'on ne saurait conclure de ces faits que les bourses soient, dans les Mousses, les représentans des anthères des phénogames. Pourquoi ne serait-ce pas plutôt, dit-il, des capsules dont les graines sortent avec une espèce d'explosion au moment de leur maturité, comme cela arrive dans certaines plantes (3)? Il y a

---

dit rien. Comme il faut bien que ces filamens tiennent originairement à quelque chose, tant que les points de leur insertion seront inconnus, on ne pourra pas affirmer qu'ils n'ont jamais eu de liaison avec la columelle. Au reste ceci est peu important pour éclaircir le fond de la question.

(1) J'ai vu dans le *Bryum scoparium*, l'espèce de chapiteau que M. de Beauvois compare à un stigmate, et j'avoue que rien à mes yeux n'autorise cette comparaison; mais il y a des stigmates de tant de formes, que je ne serais pas surpris qu'il y en eût de semblables à ce chapiteau.

(2) L'intérieur de la columelle est formé d'un tissu cellulaire. Dans les loges de ce tissu, qu'Hedwig a pris mal à propos pour un *réseau*, on découvre souvent des grains extrêmement petits. Hedwig les a observés le premier. M. de Beauvois a confirmé l'observation d'Hedwig; mais il pense qne ces grains sont des séminules, et que la columelle est un pistil. J'avoue que je ne partage pas ce sentiment. M. de Beauvois m'a montré ces petits grains, et ils m'ont paru tout à fait semblables aux corpuscules amilacées ou résineux qu'on trouve quelquefois dans le tissu cellulaire des phénogames. J'ajouterai qu'il n'y a aucun exemple, dans les phénogames, de pistil qui, arrivé à sa maturité, soit rempli de tissu cellulaire; et de graines qui, à aucune époque, soient logées dans les cellules mêmes de ce tissu. Cette disposition des germes reproducteurs ne se trouve guère que dans le Lycoperdon et autres Gasteromiques, plantes de l'ordre le plus inférieur; mais M. de Beauvois veut que la poussière de ces plantes soit un pollen, ainsi il éloigne la seule analogie qui pouvait fortifier son opinion.

(3) Hedwig voulant établir les rapports qui existent entre les parties mâles des phé-

deux organes qui paraissent destinés à la génération, l'urne et la petite bourse ; nécessairement, de ces deux organes, l'un est la partie mâle et l'autre la partie femelle (1). L'observation démontre que l'urne n'est pas la partie femelle ; elle est donc la partie mâle, et la bourse la partie femelle.

C'est au mois de juin qu'on a observé l'explosion des prétendues anthères du *Polytrichum commune;* mais à cette époque l'urne est mûre, sa poussière se disperse, et l'action des anthères deviendrait inutile (2). Nouvelle preuve que les bourses ne sont pas des anthères.

A la vérité, Hedwig déclare qu'il a vu germer la poussière du *Funaria hygrometrica ;* mais il y a de petits corps opaques mêlés à la poussière ; ces petits corps sont de vraies séminules, et ce sont eux qu'Hedwig a vus germer (3).

---

nogames et celles des Mouses, a eu tort de désigner les bourses membraneuses de ces dernières sous le nom d'*anthères*. L'anthère est un petit sac qui contient le pollen, et le pollen renferme la liqueur fécondante. Or, les bourses membraneuses des Mousses contiennent une liqueur et non pas une poussière, et ces bourses sont à nu ; par conséquent, si nous devons chercher les organes mâles dans ces corpuscules, nous y trouverons les analogues des grains du pollen. M. de Beauvois ne serait sans doute pas disposé à y voir des capsules remplies de semences, s'il avait observé leur explosion ; il pourrait bien encore nier que ce sont des grains de pollen, mais il conviendrait du moins que l'illusion est complète : c'est tout ce que je prétends prouver ; car je n'aperçois dans tout ceci qu'une suite d'hypothèses plus ou moins probables, et rien de plus.

(1) Sans doute, si le développement d'organes sexuels est une condition d'existence indispensable dans les Mousses, mais si les Mousses n'ont point de sexes, comme le veulent plusieurs habiles botanistes, le raisonnement de M. de Beauvois n'a plus de fondement. Je le répète, l'opinion que les cryptogames de Linné ont des parties mâles et femelles est purement hypothétique.

(2) De tous les argumens de M. de Beauvois contre le système d'Hedwig, celui-ci me paraît, sinon le plus fort, du moins le plus séduisant. Comment admettre, dit-il, que les bourses membraneuses du *Polytrichum* sont des organes mâles, quand nous voyons qu'elles ne sont en état de lancer leur liqueur que lorsque les séminules, arrivées à maturité, ne sauraient éprouver leur influence ?... Ce raisonnement n'est cependant que spécieux. Un organe quelconque peut manquer dans une espèce ; ou bien il peut exister et ne pas remplir les fonctions pour lesquelles il semble avoir été formé ; ou encore il peut exister et remplir ses fonctions. Si donc il était démontré que les bourses membraneuses du *Polytrichum* ont tous les caractères apparens du pollen, il deviendrait très-probable que ces bourses sont des organes mâles, quoiqu'elles soient inutiles à la fécondité des pistils ; or, la ressemblance des bourses membraneuses du *Polytrichum* avec le pollen n'est pas douteuse.

(3) Il est certainement plus aisé d'observer la germination d'une fève ou d'un gland que celle d'une séminule extraite de l'urne du *Funaria hygrometrica* ; mais les observations d'Hedwig ont été faites avec un soin et une patience admirables ; il a dessiné la germination de la séminule à différentes époques, et il nous montre cette petite graine encore attachée à la plantule qu'elle a produite. Il n'y a guère d'apparence

Une columelle sert de support au grain. Ecoutons Linné : *columella est pars connectens parietes internos cum seminibus. Semina columellæ affixa.* Mais la poussière de l'urne n'est point attachée au corps central qu'Hedwig a nommé columelle, et ce corps a toutes les apparences d'un ovaire surmonté de son stigmate; d'ailleurs, il contient de petits grains. Hedwig lui-même les a vus, et les a représentés fixés aux lignes d'un réseau intérieur; ne paraît-il donc pas évident que cette prétendue columelle est le véritable organe femelle des Mousses (1)?

B. M.

L'Attraction des Montagnes et ses effets sur les fils aplomb ou sur les niveaux des instrumens d'astronomie, constatés et déterminés par des observations astronomiques et géodésiques faites en 1810, *à l'ermitage de Notre-Dame-des-Anges, sur le Mont de Mimet, et au fanal de l'île de Planier, près de Marseille, etc. ; par le baron* DE ZACH. (2 vol. in-8°, imprimés à Avignon en 1814.)

Ouvrage nouveau.

LA première tentative qu'on ait faite pour évaluer la déviation qu'une montagne peut occasionner dans la direction du fil aplomb date de 1738, c'est-à-dire de l'époque où nos académiciens mesuraient le degré du Pérou ; le voisinage du Chimborazo semblait singulièrement propre à ce genre de recherche. Bouguer avait trouvé, par un calcul approximatif, et en supposant la montagne entièrement solide, que l'effet surpasserait 1'30" ; mais malheureusement les observations donnèrent un nombre beaucoup plus petit, puisque la double déviation fut seulement de 15"; du reste, si, vu la petitesse du quart de cercle dont on se servait et les discordances des mesures partielles, on peut à peine conclure de ce travail que la montagne avait exercé une action sensible sur le fil aplomb, à plus forte raison n'est-il pas permis de compter sur l'évaluation numérique de l'effet.

M. Maskelyne ayant entrepris, en 1773, une semblable opération sur la montagne Schehallien en Ecosse, trouva, à l'aide d'un excellent

---

qu'il ait confondu deux espèces de grains qu'il connaissait fort bien, et qui ont, d'après M. de Beauvois lui-même, des caractères très-distincts.

(1) Je ne prétends point que le système d'Hedwig ne doive laisser aucun doute, mais je crois que, jusqu'à présent, c'est encore le seul qui offre quelques probabilités. Les objections de M. de Beauvois, toutes puissantes qu'elles sont, ne le renversent pas.

secteur de dix pieds, que la déviation s'était élevée à 5",8. Depuis cette époque les astronomes ont fait jouer un grand rôle aux attractions locales, et ont expliqué par là des discordances que, très-souvent, il eût été peut-être plus naturel d'attribuer à de simples erreurs d'observation ; c'est ainsi, par exemple, que le père Liesganig rejetait sur l'attraction des montagnes de Styrie les fautes grossières qu'il avait commises dans toutes les parties de son opération ; M. Zach a démontré récemment qu'il s'était glissé de graves erreurs dans la mesure du degré du Piémont : jusqu'alors l'action du mont Rosa avait tout expliqué. On voit par ce peu d'exemples que la question que M. Zach a traitée dans son ouvrage, se lie aux recherches les plus délicates de l'astronomie, et qu'elle mérite toute l'attention des savans.

Au sud-ouest de Marseille, et à 16 mille mètres du continent, se trouve une petite île qu'on appelle *Planier*, et qui n'est qu'un large rocher isolé et à fleur d'eau ; au nord de la même ville, et à une distance de 15 ou 16 mille mètres, existe une montagne calcaire qui a environ 800 mètres d'élévation au-dessus de la mer, et qu'on appelle dans le pays la *montagne de Mimet.* Les ruines d'un ancien couvent (Notre-Dame-des-Anges) situé à mi-côte ont servi d'observatoire. A cette station le mont de Mimet pouvait exercer une action sensible sur le fil aplomb, tandis qu'à Planier on n'avait à craindre aucune attraction locale ; pour découvrir celle du mont Mimet, il devait donc suffire de prendre astronomiquement la différence de latitude entre Notre-Dame-des-Anges et Planier, et de la comparer à cette même différence déterminée géodésiquement. Tel est en effet le système d'opérations que M. de Zach a exécuté.

La première section de son livre renferme les observations astronomiques faites à Notre-Dame-des-Anges.

La latitude a été mesurée avec un cercle répétiteur de M. Reichenbach, de 12 pouces de diamètre, et à niveau mobile ; on s'est servi exclusivement des trois étoiles méridionales α du serpentaire, ξ et α de l'aigle. L'auteur rapporte avec tous les détails nécessaires les observations brutes et les divers élémens dont il s'est servi dans le calcul ; ainsi un premier tableau nous donne, pour chacun des trois chronomètres qu'il employait, les tems des midis et des minuits vrais conclus par des hauteurs correspondantes ; un second tableau renferme les élémens tirés des tables solaires dont on a besoin pour calculer la marche de ces chronomètres (1) ; un troisième présente enfin leurs équations et leurs mouvemens diurnes pour tout le tems que les observations ont duré.

---

(1) Je n'ai pas besoin de dire que ces élémens sont tirés des tables que M. de Zach a publiées à Gotha en 1804 ; mais comme elles diffèrent extrêmement peu de celles que

Toutes les parties de ce travail sont présentées avec les mêmes développemens, en sorte que le lecteur pourrait suivre les calculs à vue ou les recommencer avec de nouveaux élémens. M. de Zach a fait dix séries de distances au zénith de α du serpentaire composées de 30 répétitions chacune, ce qui donne en tout 300 observations. Les discordances extrêmes entre les résultats partiels de chaque série s'élèvent seulement à 3",45. Pour ξ de l'aigle, ces différences montent à 4",4, et pour α de l'aigle à 4". On voit que ces mesures confirmeront la réputation d'excellent observateur que M. de Zach s'était déjà acquise par beaucoup d'autres travaux.

Le second article de la première section renferme les observations qui ont servi à déterminer la différence de longitude entre Notre-Dame-des-Anges et l'observatoire de Marseille. M. de Zach s'est servi pour cela des signaux de feu qu'il allumait à des époques fixes à Notre-Dame-des-Anges : tandis que M. Pons, qui est bien connu des astronomes par le grand nombre de comètes qu'il a découvertes, les observait à Marseille. Par une moyenne entre 63 déterminations, la différence de longitude entre ces deux stations a été trouvée égale à 29",95; la plus grande différence entre les résultats partiels est seulement de 1",95; par où l'on voit que cette méthode, qui a été employée pour la première fois dans une occasion semblable et presque dans le même lieu, par MM. Cassini de Thury et Lacaille, est susceptible de beaucoup d'exactitude (1).

---

nous devons aux travaux de M Delambre, les astronomes qui seraient tentés de refaire les calculs que l'ouvrage renferme pourront, *sans inconvénient*, se servir des tables françaises.

(1) M. de Zach a joint à ce chapitre quelques remarques historiques sur la détermination des longitudes que les astronomes liront avec intérêt ; mais je n'oserais pas assurer qu'ils partageront son opinion lorsqu'ils le verront assimiler les observations des éclipses des satellites de Jupiter à celles des éclipses de lune. Voici les propres expressions de M. de Zach : « L'ombre de la terre, projetée sur le disque de la lune et accompagnée de sa « pénombre, laisse une si grande incertitude sur l'instant des phases, qu'on s'y trompe « souvent de *plusieurs* minutes.

« Les éclipses des satellites de Jupiter *ne sont pas plus marquées*, etc. »

Il est vrai que, plus bas, il porte l'incertitude à 30 ou 40" ; mais ces limites mêmes me semblent exagérées, du moins pour le premier satellite. Je n'ignore pas qu'on trouve parfois de pareilles différences, même dans les observations de Greenwich ; mais il est clair pour toute personne non prévenue, ou qu'il s'est glissé quelque erreur dans ces observations, ou qu'elles ont été faites dans des circonstances défavorables : or ce n'est pas, ce me semble, sur quelques exceptions qu'il faut se déterminer à frapper de réprobation une méthode dont la géographie peut tirer de très-grands avantages.

M. de Zach insiste aussi avec détail sur les diverses causes d'erreur qui peuvent se rencontrer dans l'observation des occultations d'étoiles, mais il aurait pu ajouter que ces causes ne sont pas constantes, et que la moyenne entre plusieurs résultats partiels doit être peu éloignée de la vérité. Ne serait-ce pas seulement dans le but de

Pour orienter la chaîne de triangles qui devait joindre la station septentrionale à l'île de Planier, M. de Zach a fait au premier point une nombreuse série d'observations d'azimuth, qui sont rapportées dans le troisième chapitre du premier livre. 1814.

M. de Zach a apporté à la détermination de cet élément plus de soin que ne semblait en exiger l'usage qu'il devait en faire pour l'objet principal de son opération ; mais cette circonstance lui a fourni l'occasion de publier des remarques utiles sur les diverses méthodes dont on peut se servir pour observer un azimuth, et sur-tout sur l'emploi des théodolites répétiteurs de M. Reichenbach. La juste confiance que M. de Zach accorde aux instrumens de cet habile artiste, me semble cependant l'avoir conduit, dans ce cas, à une conclusion hasardée.

Cet astronome ayant mesuré l'azimuth de *Notre-Dame-de-la-Garde* de Marseille par deux séries d'observations, dont l'une était faite en visant au premier bord du soleil et l'autre au bord opposé, les a calculées en prenant le diamètre de cet astre dans les tables ; les résultats partiels, dans chaque série, s'accordent bien entre eux, mais les moyennes diffèrent de près de 13″. M. de Zach en conclut que le demi-diamètre du soleil, dans la lunette de son théodolite, surpasse de 6″,5 celui des tables qui a été déterminé avec des lunettes d'un plus long foyer ; mais s'était-il bien assuré d'avance que la manière de placer le fil de la lunette sur le bord du soleil ne pouvait pas l'induire en erreur ? L'opinion ancienne que l'irradiation est plus considérable dans les petites lunettes que dans les grandes, a beaucoup perdu de son crédit depuis la découverte des lunettes achromatiques. M. de Zach attribue la différence de 13″,6 dont il s'agit ici « *à la couronne lumineuse formée par l'aberration de lumière, qui, dans les petites lunettes moins parfaites, est toujours plus forte que dans les grandes.* » Si par le mot vague d'aberration il entend, comme je dois le croire, celle de réfrangibilité, j'observerai qu'à cause de la méthode qu'il a suivie dans ses mesures

---

fortifier ses objections que M. de Zach ajoute qu'on a été plus d'un siècle à déterminer à 5″ de tems la différence de longitude entre Paris et Greenwich. Cet astronome sait en effet mieux que personne qu'Halley supposait déjà cette différence de 9′ 20″ dans l'appendice des tables carolines ; que Du Séjour trouvait 9′ 20″ par l'éclipse de soleil de 1764 et par celle de 1769 ; qu'Oriani avait confirmé ce résultat par l'éclipse de 1778 ; que Maskelyne, avant la jonction en 787, admettait également 9′ 20″, et que tous les astronomes, dans leurs calculs habituels, se servaient de cette même différence, que la jonction des deux observatoires a ensuite confirmée (Voyez la préface des premières tables du soleil, publiées en 1792, par M. de Zach lui-même, d'où j'extrais ces nombres). Tout ce qu'on peut déduire de ce que M. Lalande insérait encore une fausse longitude dans la connaissance des tems de 1789, c'est que cet astronome avait eu tort de changer, d'après une seule observation de Short (un passage de mercure sur le soleil, si je ne me trompe), la longitude *moyenne* qu'on avait trouvée précédemment.

d'azimuth, le bord du soleil a été toujours observé au centre de sa lunette; par conséquent les franges colorées qui peuvent provenir de l'imperfection de l'achromatisme ont dû être, dans cette position, beaucoup moins étendues que si on avait mesuré directement le soleil avec un micromètre, car, dans ce cas, les bords du disque auraient été très-près des limites du champ. J'ajouterai à ces doutes que M. Quénot avait trouvé, par une nombreuse suite d'observations faites avec un cercle répétiteur à réflexion, précisément le contraire de ce que M. de Zach annonce. Il est fâcheux que cet astronome, qui connaissait certainement le travail de M. Quénot, puisqu'il a été inséré dans la connaissance des tems de l'an 12, n'ait pas cru à propos de rechercher la cause de l'opposition frappante qui se trouve entre leurs résultats.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer nous permettront de passer légèrement sur les observations que renferme la seconde partie de l'ouvrage, et à l'aide desquelles M. de Zach a déterminé la latitude de Planier, sa longitude et un azimuth ; nous nous contenterons même de dire que là, comme à Notre-Dame-des-Anges, on a observé α du serpentaire, α et ξ de l'aigle avec le cercle répétiteur, et que la longitude a été prise avec des signaux de feu que M. Pons faisait, à des heures fixes, sur la terrasse de l'observatoire de Marseille.

La troisième partie est consacrée aux opérations géodésiques, c'est-à-dire aux détails de la mesure de la base et des angles des triangles qui joignent les deux stations extrêmes. La base avait $2304^m,5528$, longueur bien suffisante pour l'objet que M. de Zach se proposait.

Chacun des angles des triangles a été répété au moins dix fois avec un théodolite de Reichenbach; sur les 7 triangles dont se compose la chaîne, l'erreur de la somme des trois angles a été une seule fois de $5''$, quatre fois au-dessus de $3''$, et deux fois nulle.

M. de Zach s'occupe, dans la quatrième partie, de la détermination de l'arc du méridien compris entre les parallèles de Notre-Dame-des-Anges et de l'île de Planier; il fait ses calculs d'après les formules que M. Delambre a publiées dans l'ouvrage intitulé : *Méthodes analytiques pour la détermination d'un arc du méridien*, etc., etc. Trois combinaisons différentes lui donnent exactement les mêmes résultats, tant pour la distance des deux stations que pour leur différence de longitude; l'auteur a pris pour aplatissement $\frac{1}{310}$; mais, vu la petitesse de l'arc qu'il s'agit de calculer, l'incertitude qui peut rester encore sur la véritable valeur de cet élément n'aura ici aucune influence sensible (1).

---

(1) M. de Zach remarque qu'il y a erreur de signe dans l'expression d'une quantité auxiliaire δ qui entre dans toutes les formules de M. Delambre; mais cette erreur est

Dans la cinquième partie, la dernière du premier volume, M. de Zach compare les calculs de la section précédente aux mesures astronomiques; la triangulation lui avait appris que le parallèle de Notre-Dame-des-Anges est éloigné de celui de Planier de 12′ 3″,11; les observations astronomiques donnent pour cette même distance 12′ 1″,13. La différence de ces deux nombres ou 1″,98 est, d'après l'auteur, l'effet de l'attraction du Mont-Mimet. Quant à la différence de longitude, celle qu'on déduit des observations géodésiques est plus grande de 10″,67 que la différence déterminée astronomiquement.

Tels sont les résultats de l'opération de M. de Zach; mais il restait à prouver que la petite différence de 1″,98 qu'il a trouvée entre les deux amplitudes ne peut pas être attribuée aux erreurs d'observation; or c'est là en effet le but que l'auteur s'est proposé dans le chapitre suivant, dont voici le titre :

« Preuves de l'exactitude de nos opérations et de leur résultat, qui « constate que l'effet de l'attraction a été réellement observé, avec plu-« sieurs autres résultats qui ont été déduits de l'ensemble de nos obser-« vations. »

L'auteur examine d'abord toutes les causes d'incertitude qui peuvent affecter l'opération géodésique, et prouve, ce me semble, sans réplique, que les erreurs probables des azimuths n'ont pu altérer que de quantités insensibles la valeur de l'arc compris entre les deux stations extrêmes.

Quant aux observations astronomiques, nous allons successivement passer en revue les vérifications que M. de Zach s'est procurées, et qu'il croit propres à lever tous les doutes.

Chacune des trois étoiles observées à Notre-Dame-des-Anges et à Planier donne la même valeur pour l'amplitude de l'arc (1).

---

une simple faute typographique, comme M. de Zach aurait pu s'en convaincre, soit en consultant la base du système métrique, soit même simplement en jetant un coup d'œil dans l'ouvrage qu'il cite, sur l'expression analytique de la normale.

M. de Zach dit ailleurs qu'il y a un terme faux (tome 2, page 212 de la base du système métrique) dans la formule que M. Delambre a donnée pour réduire au méridien les distances au zénith qu'on observe hors de ce plan. Ceci, je l'avouerai, m'avait d'abord fait craindre qu'il ne se fût glissé de graves erreurs dans le calcul de la méridienne de France; mais je me suis bientôt rassuré lorsque j'ai vu que, pour découvrir et rectifier la faute que M. de Zach relève, il suffisait de tourner le feuillet et de prendre à la page 213 le terme qui avait été imprimé incorrectement à la page 212.

(1) Ceci prouve que s'il y avait erreur dans le cercle, elle affectait également les observations de chacune des étoiles, et nullement que l'erreur a été la même à Planier et au Mont-Mimet. L'accord des trois résultats partiels est d'autant moins étonnant, que α du serpentaire, α et ξ de l'aigle ont des hauteurs peu inégales; du reste l'amplitude que donne α du serpentaire diffère de 0″,46 de celle qu'on déduit des deux étoiles de l'aigle.

M. de Zach avait mesuré en 1808, en 1810 et en 1812, les latitudes de trois points des environs de Marseille, qui sont assez éloignés des montagnes pour qu'on puisse admettre que des attractions locales n'ont pas altéré la position du fil aplomb; or, comme ces latitudes s'accordent avec celle de Planier, l'auteur en conclut que, dans cette dernière station, son cercle n'était affecté d'aucune erreur (1).

---

(1) Je remarque d'abord qu'à Marseille les latitudes ont été prises avec la polaire, et que celle de Planier a été déduite des observations de α de l'aigle. Or les astronomes ne rejetteront-ils pas entièrement les conséquences qu'on peut tirer de cette vérification, lorsqu'ils remarqueront que la déclinaison que M. de Zach adopte pour α de l'aigle résulte uniquement de quatre séries d'observations faites à Milan en 1808, et que de plus elle diffère de 2″,5 soit de celle que M. Pond a trouvée récemment avec le bel instrument de Troughton, soit de celle qu'on a déduite de treize séries faites à Paris avec le grand cercle répétiteur de M. Reichenbach?

M. de Zach paraît compter beaucoup sur la circonstance qu'il avait mis « *le plus court* « *intervalle entre les observations faites à Notre-Dame-des-Anges et celles faites à* « *Planier, afin qu'elles pussent être considérées comme simultanées*..... » Il ajoute plus bas: « *Si mon cercle donne quelque erreur pour des observations absolues, elle* « *aurait été détruite et complètement éliminée en ne prenant que les différences de nos* « *observations* (p. 36). » Ceci suppose que l'erreur qui peut se trouver dans un cercle est toujours la même, et c'est en effet là l'opinion que M. de Zach professe (*V.* p. 34); mais le contraire me paraît facile à démontrer, même à l'aide des propres observations de cet astronome.

En effet, dans le mois de juin 1808, M. de Zach trouvait, par la polaire, la latitude de Milan = 45° 28′ 11″,70, tout aussi bien avec son cercle qu'avec celui de M. Oriani. Or, à la même époque, le premier de ces instrumens donnait par arcturus 45° 28′ 1″,97, tandis qu'avec le second on trouvait 45° 28′ 4″,35. Ce résultat, comme on voit, diffère du précédent de 2″38, quantité plus considérable que celle que M. de Zach a trouvée pour l'attraction du Mont-Mimet.

Pourrait-on maintenant s'autoriser d'une différence de 2″ pour affirmer que cette montagne a exercé une action sensible sur le fil aplomb, lorsque deux cercles semblables, de mêmes dimensions, également parfaits, puisqu'ils étaient l'un et l'autre de Reichenbach, placés dans le même lieu (l'observatoire de Milan), maniés par le même astronome (M. de Zach), donnaient les mêmes jours des résultats identiques lorsqu'on observait la polaire, et des résultats qui différaient constamment les uns des autres de plus de 2″ lorsqu'on observait arcturus? Supposons pour un moment que l'erreur des observations méridionales ait tenu uniquement au cercle de M. Oriani, et voyons si nous n'aurions pas quelques motifs pour croire que le cercle de M. de Zach est également sujet à de légères anomalies; or, si cet astronome daigne se ressouvenir des observations qu'il a insérées dans la *Bibliothèque britannique*, il verra qu'en 1808 cent quatre-vingts répétitions faites avec son cercle de 12 pouces lui donnaient pour la latitude de Milan 45° 28′ 1″,76, et qu'en 1809 il trouvait 1″,1 de plus; mais si ces remarques prouvent que le cercle de 12 pouces de M. de Zach peut donner des erreurs en plus ou en moins d'une seconde, il en résultera, ce me semble, incontestablement que cet instrument n'était pas propre à faire découvrir une attraction de 2″.

Il m'aurait été facile de fortifier ces objections par des exemples tirés de la méridienne de France, mais il m'a paru plus convenable de me borner aux propres obser-

Les bornes dans lesquelles nous sommes forcés de nous renfermer, ne nous permettront pas de rendre compte de plusieurs chapitres de l'ouvrage de M. de Zach, qui du reste ne se lient que très-indirectement à l'objet principal de son opération; nous allons cependant en rapporter les titres.

La septième partie est consacrée à la détermination « des hauteurs des « stations au-dessus de la mer Méditerranée. » L'auteur s'est servi indistinctement pour cet objet des distances réciproques au zénith, de la dépression de l'horizon de la mer, et du baromètre. La comparaison des résultats qu'il trouve, dans une même station, par chacune de ces méthodes, lui fournit les moyens d'apprécier l'exactitude dont elles sont susceptibles.

Dans la huitième partie, M. de Zach nous donne la « description « géométrique de la ville de Marseille et de son territoire. » Ce savant s'est livré, dans ce chapitre, à des recherches intéressantes pour découvrir dans quelle partie de la ville actuelle, Pythéas a pu faire, 350 ans avant notre ère, cette fameuse observation du solstice d'été, que Stra-

---

vations de M. de Zach, et de ne discuter même que celles qu'il avait faites avec l'instrument dont il s'est servi dans sa nouvelle opération.

Mais quelle peut être, enfin, la cause des anomalies que présentent les petits cercles? Dans la *Connaissance des temps pour* 1816 on a cherché à en rendre compte, en supposant que les rayons irréguliers dont l'image d'une étoile est toujours accompagnée, *dans une petite lunette*, peuvent tromper l'observateur sur la position du véritable centre de l'astre; M. de Zach rejette cette explication, qu'il traite « d'hypothèse gratuite, qui n'explique rien, absolument rien, qui n'est pas même « admissible ». L'auteur de *l'hypothèse* avait eu le soin, en la publiant, de l'accompagner des observations dont elle semblait découler: M. de Zach n'aurait-il pas dû également mettre le public dans la confidence des raisons qu'il peut avoir pour la rejeter? Qu'aurait dit cet astronome si, au lieu de montrer, comme nous venons de le faire, avec tous les détails convenables, qu'il ne résulte *aucunement* de sa nouvelle opération que le Mont-Mimet a attiré le fil aplomb de 2″, nous nous étions contentés de dire « qu'elle ne prouve rien, absolument rien, qu'elle n'est pas même ad- « missible? »

Du reste je dois, en terminant cette note, m'empresser de rassurer les astronomes qui pourraient craindre que cette question ne restât long-tems indécise. Il résulte en effet d'une anecdote que M. de Zach rapporte (page 53), qu'en publiant ses lettres dans la *Bibliothèque britannique*, ce savant tendait un piége dans lequel sont tombés ceux qui ont cherché la cause des défauts qu'il reprochait aux cercles répétiteurs. « Sa réponse n'était pas encore prête à cette époque, « mais il la donnera quand elle le sera ». Si cependant M. de Zach tient ses promesses par ordre de date, il nous expliquera auparavant la différence singulière de plusieurs secondes qu'on trouve entre les obliquités de l'écliptique de l'été et de l'hiver. Les astronomes attendent avec d'autant plus d'impatience la solution que M. de Zach a promise *il y a deux ans*, que l'anomalie dont nous venons de parler avait fait craindre qu'il n'y eût quelque légère erreur dans les tables de réfraction.

bon nous a conservée dans le chapitre V du II.e livre de sa Géographie. Il détermine également les positions des observatoires de Gassendi, de Dominique Cassini, de Chazelles, de Louville, du père Feuillée et de plusieurs amateurs d'astronomie.

L'ouvrage est terminé par une table des « longitudes et latitudes des « principaux lieux dans la partie méridionale de la France, détermi- « nées, soit par des observations astronomiques, soit par des opérations « géodésiques » ; et par quelques réflexions relatives à l'opération que le docteur Maskelyne avait faite au pied du mont Schehallien, en Ecosse, pour déterminer l'attraction de cette montagne.

A

Note sur la Chaleur rayonnante; par M. Poisson.

Physique.

Société Philomat.

M. Leslie a démontré, par des expériences très-ingénieuses, que les rayons calorifiques partis d'un même point, pris sur la surface d'un corps échauffé, n'ont pas la même intensité dans tous les sens. L'intensité de chaque rayon, comme celle de toutes les émanations, décroît en raison inverse du carré des distances au point de départ; à distance égale, elle est la plus grande dans la direction normale à la surface; et, suivant M. Leslie, elle est proportionnelle pour tout autre rayon au cosinus de l'angle compris entre sa direction et cette normale. Cette loi conduit à une conséquence utile dans la théorie de la chaleur rayonnante, qui, je crois, n'a pas encore été remarquée. Il en résulte, en effet, que si l'on a un vase de forme quelconque, fermé de toutes parts, dont les parois intérieures soient par-tout à la même température et émettent par tous leurs points des quantités égales de chaleur, la somme des rayons calorifiques qui viendront se croiser en un même point du vase sera toujours la même, quelque part que ce point soit placé; de sorte qu'un thermomètre qu'on ferait mouvoir dans l'intérieur du vase, recevrait constamment la même quantité de chaleur, et marquerait par-tout la même température; ce que l'on peut regarder comme étant conforme à l'expérience. Cette égalité de température dans toute l'étendue du vase ne dépendant ni de sa forme, ni de ses dimensions, doit tenir à la loi même du rayonnement, et c'est ce que je me propose de prouver dans cette note.

Pour cela, appelons O un point fixe pris dans l'intérieur du vase; soit M un point quelconque de sa surface intérieure; tirons la droite OM, et, par le point M, menons intérieurement une normale à la surface. Désignons par α l'angle compris entre cette normale et la

droite MO : si cet angle est aigu, le point O recevra un rayon de chaleur parti du point M; si, au contraire, il est obtus, le point O ne recevra aucun rayon du point M. Nous supposerons, pour simplifier, que le point O reçoit des rayons de tous les points du vase, c'est-à-dire, que l'angle α n'est obtus pour aucun d'eux : on verra sans difficulté comment il faudrait modifier la démonstration suivante, pour l'étendre au cas où une partie des parois du vase n'enverrait pas de rayons au point O. Soit a l'intensité du rayon normal, émis par le point M, à l'unité de distance; cette intensité, à la même distance et dans la direction MO, sera exprimée par a cos. α, d'après la loi citée; et si nous représentons par r la longueur de la droite MO, nous aurons $\frac{a \cos. \alpha}{r^2}$, pour l'intensité de la chaleur reçue par le point O, suivant la direction MO. De plus, si nous prenons autour du point M une portion infiniment petite de la surface du vase, et si nous la désignons par ω, nous aurons de même $\frac{a \omega \cos. \alpha}{r^2}$, pour la quantité de chaleur émise par cet élément ω et parvenue au point O. Or, on peut partager la surface du vase en une infinité d'élémens semblables; il ne reste donc plus qu'à faire, pour tous ces élémens, la somme des quantités telles que $\frac{a \omega \cos. \alpha}{r^2}$, et l'on aura la quantité totale de chaleur reçue par le point O.

Cela posé, concevons un cône qui ait pour base l'élément ω, et son sommet au point O; décrivons de ce point comme centre et du rayon OM, une surface sphérique; et soit ω' la portion infiniment petite de cette surface interceptée par le cône. Les deux surfaces ω et ω' peuvent être regardées comme planes; la seconde est la projection de la première, et leur inclinaison mutuelle est égale à l'angle α, compris entre deux droites qui leur sont respectivement perpendiculaires : donc, en vertu d'un théorême connu, on aura $\omega' = \omega \cos. \alpha$, et la quantité $\frac{a \omega \cos. \alpha}{r^2}$ deviendra $\frac{a \omega'}{r^2}$. Décrivons une autre surface sphérique, du point O comme centre, et d'un rayon égal à l'unité; representons par θ l'élément de cette surface intercepté par le cône qui répond aux élémens ω et ω'; en comparant ensemble θ et ω', qui sont deux portions semblables de surfaces sphériques, on aura $\omega' = r\theta$, et par conséquent

$$\frac{a \omega \cos. \alpha}{r^2} = \frac{a \omega'}{r^2} = a \theta.$$

Maintenant, la quantité a est la même pour tous les points du vase,

puisqu'on suppose qu'ils émettent tous des quantités égales de chaleur; il s'ensuit donc que la somme des produits tels que $a\rho$, étendue à toute la surface du vase, sera égale au facteur a multiplié par l'aire d'une sphère dont le rayon est pris pour unité. Donc, en appelant π le rapport de la circonférence au diamétre, et observant que 4π est l'aire de la sphère, nous aurons $4\pi a$ pour la quantité de chaleur qui arrive au point O; et l'on voit que cette quantité est indépendante de la position du point O, ce que nous voulions démontrer.

On peut aussi remarquer qu'elle ne dépend pas de la forme ni des dimensions du vase; d'où il résulte que si le vase est vide d'air, et qu'on vienne à en augmenter ou diminuer la capacité, la température marquée par un thermomètre intérieur demeurera toujours la même; et c'est, en effet, ce que M. Gay-Lussac a vérifié par des expériences susceptibles de la plus grande précision. Ces expériences détruisent l'opinion d'un calorique propre au vide; elles montrent, en les rapprochant de ce qui précède, qu'il n'y a dans l'espace d'autre calorique que celui qui le traverse à l'état de chaleur rayonnante émise par les parois environnantes. Quant aux changemens de température qui se manifestent lorsqu'on augmente ou qu'on diminue tout à coup un espace rempli d'air, ils sont uniquement dus au changement de capacité calorifique que ce fluide éprouve par l'effet de la dilatation ou de la compression.

Si le point O, que nous avons considéré précédemment, était pris sur la surface intérieure du vase, la quantité de chaleur qu'il reçoit de tous les autres points de cette surface serait égale à la constante a multipliée par l'aire de la demi-sphère dont le rayon est un, et non pas par l'aire entière de cette sphère, comme dans le cas précédent. Ce produit $2\pi a$ est aussi égal à la somme des rayons calorifiques émis dans tous les sens par le point O; d'où il suit que chaque point des parois du vase émet à chaque instant une quantité de chaleur égale à celle qu'il reçoit de tous les autres points.

Généralement, si l'on veut connaître la quantité de chaleur envoyée à un point quelconque O par une portion déterminée des parois du vase, il faudra concevoir un cône qui ait son sommet en ce point, et pour circonférence de sa base le contour de la parois donnée; puis décrire de ce même point comme centre, et d'un rayon égal à l'unité, une surface sphérique; la quantité demandée sera égale au facteur a multiplié par l'aire de la portion de surface sphérique interceptée par le cône. Ainsi toutes les fois que deux portions de surfaces rayonnantes, planes ou courbes, concaves ou convexes, seront comprises dans le même cône, à des distances différentes de son sommet, elles enverront à ce point des quantités égales de chaleur, si le facteur a est supposé le même pour tous les points des deux surfaces.

L'analogie qui existe entre la lumière et la chaleur rayonnante porte à croire que l'émission de la lumière doit se faire, comme plusieurs physiciens l'ont déjà pensé, suivant la loi que M. Leslie a trouvée pour la chaleur rayonnante. Dans cette hypothèse, tout ce que nous venons de dire relativement à la chaleur s'appliquera également à la lumière, et la règle que nous venons d'énoncer sera aussi celle qu'on devra suivre en optique pour déterminer l'éclat d'un corps lumineux vu d'un point donné, ou, ce qui est la même chose, la quantité de lumière que ce corps envoie à l'œil de l'observateur.

Description des terreins de Schiste argileux (thonschiefer) *et de Psammite schistoïde* (grauwacke) *du Thuringerwald et de Frankenwald; par* M. DE HOFF.

GÉOLOGIE.

Leonhard's taschenbuch fur die gesammte mineralogie etc.
7.e année. 1813.
1.re partie.

L'OBJET de l'auteur n'a pas été de donner simplement une description locale de la disposition de ces terreins dans les pays qu'il désigne; mais son but principal paraît avoir été de montrer l'identité de formation de ces roches, et de prouver que les psammites, roches essentiellement composées de parties qui semblent réunies par agrégation, peuvent devoir leur formation et leur structure au moins autant à l'action chimique ou de dissolution qu'à l'action mécanique ou d'agrégation.

La partie examinée par l'auteur est celle qui est à l'ouest de la Saale et de la Rodach.

Le caractère extérieur principal de ces montagnes, composées de de psammite et de schiste, est tiré de leur forme. Les vallées, vers leur origine, sont peu profondes et peu inclinées, mais, vers leur extrémité inférieure, elles deviennent étroites, profondes, et bordées de rochers escarpés. Elles sont moins déchirées que les montagnes de porphyre qu'on voit à l'ouest, mais plus élevées et à pentes beaucoup plus rapides que les montagnes de sédiment qui les environnent.

Le psammite du Thuringerwald a été très-bien décrit par Trebra: c'est une roche d'une structure grenue, composée souvent de quarz, de felspath et d'un peu de mica, également répandus dans une masse argiloïde verdâtre; on y voit, en outre, des veines et des noyaux de quarz. Ces parties, par leur liaison intime avec la masse, pourraient être, suivant l'opinion de MM. de Heim et d'Omalius-d'Halloy, que M. de Hoff est disposé à partager, de formation contemporaine avec la masse, et ne seraient pas alors, comme on l'a pensé assez généralement, les débris résultant de la destruction des granites repris et *rempatés* dans une nouvelle base.

Les naturalistes qui ont étudié cette partie du Thuringerwald n'ont jamais vu dans ce psammite aucune trace de corps organisés.

Le schiste argileux, dit M. de Hoff, est placé sur le psammite schistoïde, ainsi qu'on peut le voir dans un grand nombre de lieux que l'auteur cite, et il est avec cette roche en stratification ou gisement concordant (*gleich förmiger schichtung oder lagerung*). On en distingue trois variétés, reconnaissables par leur position et par leur caractère minéralogique. La première, et la plus inférieure, a une structure plus feuilletée, ses feuillets sont droits, elle renferme peu de quarz, tant en filets qu'en rognons, et donne la meilleure ardoise. On y voit des lits (*lager*) de calcaire; la seconde est en feuillets plus épais, renferme plus de silice, et passe même au jaspe schisteux (*kieselschiefer*). Elle contient du minerai de fer et des bancs de schiste coticule (*wezschiefer*). La troisième variété est la plus superficielle, et en même temps la plus élevée. Elle est encore plus pénétrée de silex que les précédentes; elle est aussi en feuillets épais, grisâtres et tachetés.

On n'a vu aucun débris de corps organisés dans ces schistes. Ils sont souvent séparés, et sur-tout la seconde de la troisième variété, par des bancs de quarz qui renferment des traces de minerai de fer, d'arsenic, de zinc et de plomb sulfurés. M. de Hoff soupçonne que l'or des sables de la Schwarza vient des sulfures décomposés de ces bancs de quarz.

Nous avons dit qu'on trouvait dans la première variété du schiste argileux des lits de calcaire, et cette circonstance est très-importante pour déterminer l'époque des formations de ces schistes.

Ce calcaire est grisâtre, noirâtre, noir foncé, brun, brun rouge, rouge avec des nuances de jaune; il est mélangé et traversé de parties et de veines de calcaire spathique blanc; ces couleurs sont disposées de manière à former un marbre veiné ou tacheté; il renferme, en outre, des feuillets minces et onduleux de schiste.

Il est en couches et en stratification concordante dans le schiste argileux, et non en masses isolées, par conséquent de même formation que le schiste. C'est la seule roche, de toutes celles qu'on décrit ici, qui renferme quelques pétrifications, très-rares il est vrai. M. de Hoff y a trouvé lui-même, près de Steinach, des trochites (1); et M. de Heim y cite des vis et quelques coquilles bivalves mal conservées qu'on ne peut déterminer.

On trouve dans ce terrain, comme dans presque tous ceux qui lui ressemblent, quelque part qu'ils soient, des lits d'ampelite graphique et d'ampelite alumineuse (*alaunschiefer*). M. de Hoff a remarqué qu'ils

---

(1) Vulgairement *entroque*, mais peut-être rapportés par erreur à ce genre. *Voyez* Schlottheim.

étaient plus ordinairement dans le voisinage des lits de calcaire.

Enfin on trouve aussi dans cette contrée des lits de minerai de fer: c'est du fer oxydé, ochreux et argileux; il n'est pas en stratification concordante comme les autres roches mentionnées plus haut, mais il paraît avoir été déposé dans des cavités isolées de la montagne, et semble être des portions isolées du grand dépot de minerai de fer dont la masse principale est dans le Rothenberg. Il paraît que ces dépôts de minerai appartiennent plus particulièrement aux lits calcaires.

Vers le nord-ouest, le schiste argileux se cache sous un grand dépôt de quarz sur lequel paraissent très-probablement être placés les porphyres à base d'argilolite, de trapp et de pétrosilex de cette contrée. On n'a pas encore vu précisément cette superposition, mais des règles d'analogie et des conséquences tirées des inclinaisons prolongées des couches, toutes preuves rapportées par M. de Hoff, nous ont paru de nature à laisser peu de doute sur cette superposition, qui d'ailleurs n'a rien de nouveau, ni par conséquent d'opposé aux faits observés ailleurs. Elle prouverait que ces porphyres, qu'on a considérés comme primitifs, appartiennent à la formation de transition, puisqu'ils recouvrent des roches caractéristiques de cette grande formation.

A l'occasion de cette classe intéressante de terrain, M. de Hoff fait remarquer qu'elle prend tous les jours une si grande extension, qu'on ne saura bientôt plus où trouver de véritables terrains primitifs, et qu'on sera peut-être conduit à réunir ces deux classes de terrains, car les terrains de transition présentant dans beaucoup de cas la même structure cristalline, le même mode de formation chimique, et plusieurs des roches qui constituent les terrains nommés *primitifs*, on ne peut plus les en distinguer que par la circonstance des roches qu'ils recouvrent, et qui renferment des débris d'autres roches, et sur-tout des restes de corps organisés; mais quand cette circonstance n'est point connue, on n'a aucun moyen sûr de déterminer cette classe de terrain, et rien ne nous dit qu'il n'y a pas au dessous des vrais granites, de ceux qui sont regardés comme les plus anciens, des roches de sédiment renfermant des pétrifications (1). Cependant, pour ne pas devancer les faits, M. de Hoff propose de laisser le nom de *terrains primitifs* à ceux qui, ayant d'ailleurs les caractères extérieurs de ces terrains, ne sont placés évidemment sur aucune roche de sédiment.

A. B.

---

(1) M. Brongniart, sans avoir eu l'avantage de connaître la manière de penser de M. de Hoff à ce sujet, avait émis à peu près la même opinion dans sa notice sur la géognosie du Cotentin. *Voyez* J. d. M., févr. 1814.

Traité des Maladies chirurgicales et des opérations qui leur conviennent; par M. le Baron BOYER, *professeur de chirurgie pratique à la Faculté de médecine de Paris, etc., etc.*

MÉDECINE.

Ouvrage nouveau.

QUAND, après vingt-cinq ans de succès dans la pratique et dans l'enseignement d'une science, un savant publie les observations nouvelles qu'il a pu recueillir, il fait une chose utile et mérite bien de la science ; mais qu'un chirurgien tel que M. Boyer se dérobe à sa renommée et à ses nombreuses et utiles occupations pour mettre au jour non-seulement les observations nouvelles que sa longue et brillante pratique ont dû lui fournir, mais pour écrire un traité complet de chirurgie, dans lequel en général, et particulièrement la chirurgie française, est présentée avec tous les perfectionnemens qu'elle a reçus jusqu'à l'époque actuelle, voilà certes une entreprise digne des plus grands éloges, et l'auteur a bien mérité non-seulement de la science, mais encore de son pays et de l'humanité.

M. Boyer a suivi, dans l'exposition de la chirurgie, la même méthode qu'il suit depuis vingt ans dans son enseignement. Or cet enseignement a toujours attiré un concours nombreux d'élèves nationaux et étrangers; il s'y est formé un grand nombre d'hommes habiles, dont les noms sont déjà célèbres, et c'est maintenant pour un chirurgien un titre honorable en tous pays que d'avoir été élève de M. Boyer. La conséquence à en déduire, relativement à la méthode qui est adoptée dans l'ouvrage, est évidente; comment pourrait-on ne pas en reconnaître la bonté? Et cependant, d'après les principes généralement admis aujourd'hui, cette méthode est essentiellement vicieuse ; elle est en partie fondée sur une physiologie surannée ; elle réunit les objets les plus disparates, et sépare ceux qui ont la plus grande analogie : c'est une espèce d'ordre alphabétique. Mais que répondre à l'expérience qui a constaté l'utilité de cette méthode d'enseignement sur plusieurs milliers d'élèves? L'importance des classifications en médecine ne serait-elle pas aussi grande qu'on le pense en ce moment?

Si l'on peut avec raison faire quelques reproches à l'ouvrage de M. Boyer pour la distribution générale des maladies, on ne peut qu'admirer la manière dont chaque maladie en particulier est décrite, ses causes prochaines et éloignées, ses symptômes, sa marche, sa terminaison, ce qui la distingue des autres maladies avec lesquelles on pourrait la confondre, etc. Les divers moyens curatifs sont exposés avec une clarté et une précision remarquables ; et comme c'est au fond la description des faits particuliers qui forment effectivement la science ; que dans l'exercice de la médecine, il n'y a ni classe ni genre à établir,

mais seulement des maladies particulières à reconnaître et à traiter, on peut aisément rendre raison du succès de l'enseignement de M. Boyer, et de celui qu'aura son livre, malgré les reproches qu'on peut à la rigueur faire à la classification qu'il a adoptée.

F. M.

Sur un Squelette humain fossile de la Guadeloupe; par M. Ch. Kœnig.

Géologie.

Journal Physique.

Les naturalistes qui observent avec attention et qui sont savans dans l'anatomie comparée, conviennent tous qu'on ne connaît jusqu'à présent aucun reste de l'espèce humaine, ni aucun des produits de son industrie, qui soit véritablement pétrifié, ni même fossile, c'est-à-dire enfoui dans des couches vieilles et solides de la terre, et d'une formation ancienne; et par formation ancienne on entend tout ce qui est antérieur à l'état actuel de la surface des continens : il est donc très-important, pour apprécier la vérité de cette généralité, de constater avec le plus grand soin non-seulement l'espèce de l'être auquel appartiennent des os trouvés dans la terre, mais sur-tout la nature et la disposition du terrain dans lequel on trouve des ossemens ou tout autre indice de l'existence d'un être organisé.

La réponse à la première question, à celle qui est relative à la détermination de l'espèce, ne paraît pas douteuse; il paraît bien constaté que les squelettes qu'on trouve incrustés dans de la pierre, sur un rivage de la Guadeloupe, appartiennent à l'espèce humaine, quoique la tête, une des parties essentielles du squelette, y manque.

Cette solution rend la seconde considération, celle qui a pour objet la nature du terrain, beaucoup plus importante, et malheureusement, malgré les détails que M. Kœnig a rassemblés, et dont il a très-bien su apprécier la valeur, il est très-difficile de rien prononcer encore sur l'époque de formation de ce terrain, c'est-à-dire de savoir s'il fait partie des couches déposées avant ou pendant la dernière catastrophe de la terre qui a laissé nos continens dans l'état où nous les voyons, ou si ce terrain est d'une formation nouvelle, locale, et due à des causes semblables à celles qui agissent encore à la surface du globe, telles que les éruptions volcaniques, les eaux thermales tenant en dissolution de la chaux carbonatée, etc.

Les squelettes humains de la Guadeloupe sont connus par les natifs de cette île, et nommés par eux *Galibi*. On les trouve dans cette partie séparée par un bras de mer de l'île de la Guadeloupe proprement dite, et que l'on nomme la *Grande-Terre*, dans un parage qui est sous le

vent, et qui s'appelle la *Moule*. Ils sont inscrustés et comme enveloppés dans une pierre fort dure, et situés au-dessous de la ligne de la haute mer. Ils forment, avec la pierre qui les entoure, des blocs qui paraissent comme séparés du reste de la masse, et qui ont environ 23 décimètres de long sur 6 à 8 d'épaisseur. La pierre devient d'autant plus dure qu'elle approche plus du squelette, et elle y devient même, dit-on, d'une dureté supérieure à celle du marbre statuaire.

Cette roche est calcaire, et se dissout complètement dans l'acide nitrique. Cependant M. Thonpson dit avoir trouvé un peu de phosphate de chaux dans la partie qui est la plus voisine des os. Sa structure est généralement grenue, mais à grains distincts, serrés, et agrégés fortement sans ciment apparent; dans quelques parties de la masse, ces grains sont confluens et forment une masse plus ou moins poreuse. Ils sont de plusieurs sortes, les uns paraissent être des petites parties résultant de la trituration d'un calcaire compacte; les autres sont des débris de zoophytes de différentes espèces; plusieurs d'entre eux sont rouges, et paraissent venir du *millepora miniacea* de Pallas (1).

On a trouvé adhérens ou enveloppés dans cette même pierre un fragment de madrepore blanc, une hélice voisine de l'*helix acuta* de Martini; un *turbo* qui paraît être le *turbo pica*, conservant encore quelques-unes de ses taches; un grand morceau de basalte, et une poudre noire qui paraît être de charbon de bois.

Le squelette situé dans le bloc, apporté par sir Alex. Cochrane, était très-peu enfoncé dans ce bloc. Il est utile de faire sur la disposition de ce squelette les remarques suivantes.

Les os, à la sortie du bloc, étaient entièrement friables, mais ils devenaient plus durs par leur exposition à l'air; beaucoup des os sont fracturés, et portent l'empreinte d'une violente secousse; la tête manque, comme on l'a déjà dit, ainsi que plusieurs os des extrémités. Les os des cuisses et des jambes semblent avoir été dilatés par la pierre calcaire qui a rempli leurs cavités; le tibia était fendu presque dans toute sa lon-

---

(1) J'ai sous les yeux un fragment de cette pierre; il est entièrement composé de grains de calcaire compacte, jaune isabelle très-pâle, même dans ses parties les plus denses, qui n'offrent aucune cavité. Ces grains, sans être régulièrement ovoïdes, approchent cependant de cette forme, et sont à peu près de la grosseur du millet. On n'y voit aucun débris de coquille; mais, comme le dit M. Kœnig, quelques grains rosâtres épars çà et là, dans lesquels on peut quelquefois découvrir la structure organique du corail. Plusieurs parties de ce morceau présentent des pores nombreux dans lesquels les grains sont en saillie et en partie isolés. On voit alors très distinctement, sur-tout à l'aide d'une loupe, qu'ils sont tous enveloppés d'une incrustation calcaire luisante qui en a arrondi toutes les aspérités, et l'on voit que c'est cette incrustation qui, par son abondance dans certaines parties, a lié ces grains ensemble, ce qui rend cette pierre compacte dans ses parties.

gueur, et la fente est remplie de pierre calcaire. Ces circonstances fort remarquables semblent indiquer que la pierre calcaire qui enveloppe ce squelette a été dans une sorte d'état de fluidité, ou au moins de grande mollesse.

Ces os ont été analysés par M. Davy, qui y a trouvé tout le phosphate calcaire et presque toute la gélatine qu'ils devaient contenir.

Tels sont les faits rapportés par M. Kœnig. Il ne cherche pas à expliquer la position de ces squelettes humains dans cette pierre calcaire dure, ni à découvrir l'époque où ils y ont été déposés; mais il fait remarquer que cette dépendance de l'île de la Guadeloupe qu'on appelle la Grande-Terre est un terrain plat, composé de pierre calcaire principalement formée de débris de zoophyte avec quelques mornes ou élévations de calcaire coquillier, dont, suivant quelques auteurs, la stratification est très-irrégulière et semble avoir été dérangée, tandis que la Guadeloupe proprement dite est un terrain entièrement volcanique.

Peut-on, d'après ces détails, conclure que ces squelettes humains soient véritablement fossiles dans l'acception que nous avons donnée à ce mot au commencement de cet article? La présence d'un volcan, et l'influence que ces terrains ont sur la disposition, et même sur la nature de ceux qui les environnent, peut avoir été la cause de la formation de la roche calcaire très-hétérogène qui enveloppe ces squelettes, dont les os paraissent avoir été altérés par la même cause.

Il nous semble donc qu'on ne peut pas encore assurer qu'on ait trouvé de véritables *anthropolithes*.

A. B.

Sur la chute de Pierres qui a eu lieu dans le département de Lot-et-Garonne le 5 septembre 1814. Extrait d'une lettre de M. J. LAMOUROUX, *Ex-Pharmacien des armées, à M. le comte de Villeneuve, Préfet du département; — et sur la comparaison de ces Pierres avec celles d'autres lieux, conservées dans le cabinet de M. de Drée, à Paris; par* M. LÉMAN.

GÉOLOGIE.

Société Philomat.

« Lundi, 5 septembre, à 11 heures 45 minutes du matin, on apperçut, dans le département de Lot-et-Garonne et dans ceux qui l'avoisinent, un nuage très-élevé et d'une couleur blanchâtre. Les habitans d'Agen l'observèrent au N. N. O.; ceux du Temple et des environs presque à leur zénith; ceux de Monclar au S. O.; ceux de Castelmoron à l'E.

S. E.; enfin les habitans de Clairac le virent à l'Est. D'après ces différentes observations, le nuage devoit être placé directement sur la commune du Temple, un peu du côté de Castelmoron, environ au 1° 35' longitude ouest de Paris, et au 44° 30' latitnde nord. Ce nuage fut long-temps immobile, s'il faut ajouter foi au récit de plusieurs personnes qui disent l'avoir observé près d'une heure avant la détonation; il était facile de le remarquer, le temps étant parfaitement serein, et agité seulement par un léger vent du N. N. O. plus ou moins sensible, suivant les lieux.

« A 11 heures 45 ou 46 minutes, on entendit dans l'air une forte détonation semblable à plusieurs coups de canon, de gros calibre, répétés : les 4 ou 5 premiers coups n'étoient pas très-rapprochés, mais les derniers imitaient un roulement si terrible, que les hommes et les animaux en furent effrayés; au même instant le nuage parut se précipiter vers la terre, en tournant sur lui-même; et arrivé à une certaine distance de la surface du sol, distance qui ne peut être évaluée à moins de deux lieues, il se divisa en plusieurs parties, qui se terminèrent en rayons d'une couleur bleuâtre, rouges à l'extrémité : quelques personnes ont assuré avoir vu, un moment avant la détonation, un éclair très-sensible, mais qui ne fut pas observé généralement à cause de la lumière du soleil. D'autres prétendent n'avoir vu le nuage qu'après la détonation; mais tous s'accordent sur la couleur blanchâtre de ce nuage, sur sa forme oblongue et sur son diamètre apparent de 7 à 8 pieds.

« Aussitôt que le nuage se fût divisé, les rayons dont je viens de parler se dissipèrent peu à peu, en laissant dans l'air un léger brouillard visible surtout autour du disque du soleil; un quart d'heure après, tout avoit disparu.

« L'éclair vu par plusieurs personnes, la couleur blanchâtre du nuage, la manière dont il s'est divisé par rayons; tout porte à croire que, s'il eût paru la nuit, il auroit répandu la plus vive lumière.

« Peu de secondes après la division du nuage, des pierres sont tombées sur la terre et ont été dispersées dans une circonférence d'environ une lieue de rayon; elles étaient très-chaudes au moment de leur chute.

« Ces pierres ressemblent, par leurs caractères généraux, à toutes celles du même genre que l'on a observées jusqu'à ce jour; elles en diffèrent par des veines marbrées d'un gris foncé et par des globules d'un genre particulier, dont l'intérieur se trouve parsemé; ces caractères leur donnent beaucoup de ressemblance avec les pierres de Bénarès.

« La quantité de ces uranolithes, déjà trouvée, peut être évaluée à 25 ou 30 kilogrammes; il en existe une du poids de 9 kilogrammes entre les mains de M. Prugnières, propriétaire, aux Brethous, près Castelmoron. Elle n'est pas entière; on a dû en avoir extrait au moins

un kilogramme et demi. Une autre d'un volume égal a été trouvée à la distance d'environ mille toises de la première, dans la direction du nord; cette dernière a été brisée par des paysans, qui en ont dispersé les morceaux. L'une et l'autre tombant dans une terre peu compacte, y ont fait des trous de 8 à 10 pouces de profondeur, dans une direction inclinée de quelques degrés du sud au nord. Quelques-unes trouvant un terrain plus ferme n'ont pu y pénétrer, entr'autres, celles qui sont tombées au Temple, qui, après leur chute, ont fait plusieurs bonds également du sud au nord. Une de ces pierres offre des empreintes ressemblant, très-grossièrement, à celles des pattes d'un chien ou de quelqu'autre animal du même genre. Plusieurs de ces pierres paroissent être des fragmens d'une masse plus considérable, en ce que la surface des parties qui semblent s'être détachées avant la chute, est un peu moins noire que celle des autres, et que les inégalités en sont moins arrondies; les cassures faites après la chute sont d'un gris blanchâtre. »

Observation. Un échantillon de l'aérolithe d'Agen, déposé dans le cabinet de minéralogie de M. de Drée, à Paris, comparé avec les aérolithes de différens lieux qui s'y trouvent réunis, a montré la plus grande analogie avec l'aérolithe provenant du cabinet de M. de Trudaine à Montigny, présumée être tombée à Liponas, en Bresse, le 7 septembre 1753. L'une et l'autre présentent des veines marbrées d'un gris foncé, quelquefois très-déliées, et qui leur donnent un caractère particulier propre à les faire reconnaître aussitôt. Les globules qui forment la presque totalité des pierres de Bénarès se retrouvent, mais en très-petit nombre, dans l'aérolithe d'Agen; mais ce qu'elle offre de plus remarquable c'est une très-grande quantité de grains métalliques brillans beaucoup plus abondans que dans aucune des pierres avec lesquelles nous l'avons comparée, qui existent chez M. de Drée, et dont voici la liste avec les caractères particuliers à chacune.

1.° *Subschisteuse.*

1. Ensisheim, septembre 1492.

2.° *Globules métalliques très-nombreux, point de veines.*

2. Maurkirchen, Bavière, 20 novembre 1768. — Gris clair, globules assez gros, épars.

3. Eichstaedt, 19 février 1785. — Globules très-petits.

4. Bénarès, au Bengale, 29 décembre 1798. — Globules beaucoup plus gros.

3.° Globules très-rares, aspect uniforme.

5. Lucé, dans le Maine, 13 septembre 1768. — Gris blanc, quelques taches de rouille, des points brillans assez nombreux, sur un fond terne.

6. Woltdcottage, dans le Yorkshire, 15 décembre 1795. — Semblable à la précédente, les points métalliques plus nombreux.

7. Sienne, 16 juin 1794. — Gris blanc terne, quelques points gris bleuâtre, points métalliques brillans, épars.

8. Sales, près Villefranche, département du Rhône, 12 mars 1798. — Gris clair, çà et là plus foncé, parties mètalliques brillantes éparses.

9. Charsonville, près Orléans, 23 novembre 1810. — Semblable à la précédente, mais un peu plus foncée en couleur.

10. Toulouse, 10 avril 1802. — Gris bleuâtre pointillés de gris, grains métalliques brillans très-petits, des globules épars.

11. Barbotan, près Bordeaux, 24 juillet 1790. — Semblable à la précédente; de plus, de nombreuses taches de rouille, et de petites lignes ou veinules gris foncé qui serpentent dans la pierre.

4.° Ayant l'apparence de brèche.

12. Weston, dans le Connecticut, 14 décembre 1807. — Granulaire, friable, terne, fond gris de cendre, parties blanches éparses, plus riches en grains métalliques.

13. L'Aigle, département de l'Orne, 26 avril 1814. — Contexture serrée, grains métalliques brillans épars, parties blanches très-nombreuses, d'inégale grandeur.

14. Liponas? en Bresse, septembre 1753. — Granulaire, parties fragmentiformes, gris cendré, très-nombreuses, de toutes grandeurs, sur un fond gris bleuâtre très-divisé et formant comme un réseau; des taches de rouille éparses et de nombreux grains métalliques brillans dans les parties gris cendrées.

15. Agen, 5 septembre 1814. — Semblable à la précédente, parties fragmentiformes d'un gris blanc, grains métalliques brillans très-nombreux.

5.° D'apparence charbonneuse.

16. Saint-Etienne près d'Alais, 5 mars 1806. — Noire, à points brillans, légère et friable.

6.° *Fer natif.*

17. De Sibérie. — Scoriforme, de nombreux globules vitreux jaune olive.

18. Du Tucuman. — Compacte ou un peu cellulaire, grains vitreux décomposés, de couleur de rouille et très-rares.

19. Du Sénégal. — Gris, poreux çà et là, grains vitreux très-petits, épars, et faciles à confondre avec les parties du fer qui sont rouillées.

S. L.

Sur une nouvelle variété d'Argile native ou sous-sulfate d'alumine.

MINÉRALOGIE.

Société Philomat.

M. WEBSTER, bibliothécaire de la Société Géologique de Londres, a découvert, sur la côte sud d'Angleterre, à neuf milles à l'est de Brighton (presque en face de Dieppe), un minéral plus blanc que la craie, et qui a les caractères et propriétés suivantes :

Ce minéral est blanc, mais d'un blanc assez mat ; sa texture, quoique finement grenue, est assez compacte et homogène. Elle paraît se trouver en masses moyennes, à surface extérieure comme mameloneuse ; elle est traversée par des veines ocreuses qui présentent des lamelles de gypse.

On sait que l'argile native de Halle, délayée dans une petite quantité d'eau et examinée au microscope, semble presque entièrement composée de petites aiguilles ou petits prismes transparens aplatis, mais trop petits cependant pour qu'on puisse en déterminer la forme. L'alumine native de Brighton présente absolument la même structure, et diffère en cela, comme celle de Halle, de l'alumine faite artificiellement, et de toutes les argiles examinées jusqu'à présent sous ce point de vue (1).

Cette substance, analysée par le docteur Wollaston, a été reconnue par ce célèbre chimiste pour de l'alumine presque pure combinée à

(1) Cette description et l'observation de la structure particulière de ce minéral ont été faites par le rédacteur de cet extrait, sur des échantillons qui lui ont été donnés par M. Greenough.

une petite portion d'acide sulfurique, par conséquent pour un sous-sulfate d'alumine.

On voit que ce minéral a un grand nombre de points de ressemblance avec l'alumine ou argile native de Halle en Saxe.

Il s'en trouve des veines dans la craie, et quelquefois couvrant la surface de cette roche calcaire. Elle est presque toujours accompagnée de gypse.

Elle est placée à une grande hauteur vers la cime des escarpemens de craie de la côte, et l'on n'a pu en recueillir que sur les masses de craie tombées au pied de la falaise. En regardant ces rochers avec attention, on croit remarquer que cette substance forme une veine ou une couche qui s'étend à environ un demi-quart de lieue.

A. B.

Théorié analytique des Probabilités; par M. Laplace; *seconde édition. Chez* M[me] V[e] Courcier.

Ouvrage nouveau.

En annonçant, dans le n.° 61 du *Nouveau Bulletin*, la première édition de cet ouvrage, nous avons fait connaître toutes les questions traitées par l'auteur; nous allons maintenant indiquer les augmentations considérables qu'il a faites à la seconde édition: elle renferme de plus que la première,

1.° Une introduction qui est elle-même une nouvelle édition, perfectionnée et augmentée, de l'*Essai philosophique sur les Probabilités*, publié par M. Laplace il y a environ un an. Cet *Essai*, qu'on a aussi réimprimé in-8°, est par rapport à la *Théorie analytique*, ce que l'Exposition du systême du monde est relativement à la Mécanique céleste.

2.° Un chapitre de la plus haute importance, sur la probabilité des témoignages, et sur celle de la bonté des jugemens rendus par les tribunaux.

3.° Enfin des *Additions* placées à la fin du volume, contenant des démonstrations nouvelles de plusieurs formules employées dans l'ouvrage. M. Laplace y rapporte aussi la méthode d'interpolation qui a conduit Wallis à son théorême sur l'expression de la circonférence en produit infini; et il montre le rapport de ce théorême avec celui de Stirling sur l'expression du terme moyen du binome élevé à une puissance quelconque.

P.

Observations sur le genre Glaux; par MM. Auguste de Saint-Hilaire *et* Dutour de Salvert.

Botanique.

Société Philomat. 19 novembre 1814.

Un calice monophylle à cinq divisions, point de corolle, cinq étamines périgynes, un ovaire supérieur et uniloculaire, un réceptacle central libre, chargé de cinq ovules enfoncés dans sa substance, des semences sans périsperme, un embryon droit à radicule tournée vers l'ombilic : tels sont les caractères assignés jusqu'ici au genre *Glaux* par la plupart des auteurs. Si tous ces caractères étaient exacts, il est bien certain que cette plante devrait être rangée, comme on l'a cru, parmi les *Salicariées*, mais elle s'éloigne réellement de cette famille, par ce qu'il y a de plus essentiel dans les parties de la fructification.

L'ovaire globuleux et terminé en pointe, est uniloculaire, comme dans certaines *Salicariées*; mais M. de Saint-Hilaire a fait observer ailleurs que dans ces dernières plantes, le réceptacle était en forme de colonne, tandis que dans le *Glaux* il est globuleux et soutenu par un petit pédicule caché dans sa substance. Cette différence est déja de quelque importance, puisqu'elle tient, comme M. de Saint-Hilaire l'a prouvé, à l'organisation intime du réceptacle, mais il existe d'autres différences qui frapperont d'avantage.

M. de Saint-Hilaire a observé les semences du *Glaux*, et il assure qu'elles ont un périsperme et que leur embryon n'a point sa radicule tournée vers l'ombilic. Les graines de cette plante sont brunes, chagrinées, irrégulières, anguleuses, et ont leur surface extérieure (celle qui regarde les parois de la capsule), plus large et un peu convexe. L'amande composée d'un périsperme charnu et d'un embryon droit, placée transversalement dans le périsperme et parallèle à l'ombilic.

Ces caractères importans éloignent tout-à-fait le *Glaux* des *Salicariées*, puisque dans celles-ci l'embryon a sa radicule tournée vers l'ombilic, et qu'elles n'ont point de périsperme.

Une certaine ressemblance extérieure entre le *Glaux* et le *Corrigiola* est sans doute ce qui a fait croire aussi que le premier de ces deux genres pouvait appartenir aux *Portulacées;* mais il est clair que cette ressemblance ne peut autoriser le rapprochement dont il s'agit, car, si les *Portulacées* ont un périsperme comme le *Glaux*, ce corps est chez elles d'une nature bien différente, et, comme l'on sait, l'embryon y est roulé autour du périsperme.

Il est encore un caractère extrêmement essentiel qui éloigne le *Glaux*, non seulement des *Salicariées* et des *Portulacées*, mais

encore de toute la classe à laquelle ces deux familles appartiennent. M. de Lamark a dit : il y a longtemps que les étamines du *Glaux* n'étaient point périgynes, mais insérées sous l'ovaire; cette observation négligée par les auteurs qui ont écrit depuis, est exacte.

C'est donc parmi les plantes dont les étamines sont hypogynes qu'il faut chercher la place du *Glaux*. Aucune apétale ne présente les mêmes caractères, et c'est également en vain qu'on les chercherait parmi les polypétales. A l'exception du défaut de corolle, une famille de monopétales seule les réunit tous, et cette famille est celle des *Primulacées*. Chez elles comme dans le *Glaux*, le calice est monophylle, l'insertion est hypogyne, le style est simple, le stigmate en tête, l'ovaire supérieure et uniloculaire. Dans le *Glaux* comme dans les *Primulacées*, les étamines sont alternes avec les divisions du calice, et le placenta charnu, globuleux, et soutenu par un petit pédiculle caché dans sa substance, se termine par un filet qui s'enfonce dans le style et se brise après la fécondation. Dans les mêmes plantes, les ovules sont également incrustés dans le réceptacle; les semences sont irrégulières et ont leur surface extérieure plus large et un peu convexe; enfin l'embryon y est également droit, parallèle à l'ombilic et situé dans un périsperme charnu. Une ressemblance aussi parfaite dans tous les détails de la fructification, ne permet certainement pas d'éloigner le *Glaux* des *Primulacées*, et l'on pourrait dire en quelque sorte que cette plante est une *Primulacée apétale*.

Quelques auteurs ont assuré que dans son pays natal, les fleurs du *Glaux* étaient pourvues d'une corolle. C'est dans les lieux où il croît naturellement que M. de Saint-Hilaire l'a étudié, et il a trouvé sa fleur constamment incomplète; mais s'il était vrai qu'il eût quelquefois une corolle et qu'elle fût monopétale, ce serait un rapport de plus que cette plante aurait avec les *Primulacées*; et ce rapport serait d'autant plus grand que les étamines du *Glaux* étant alternes avec le calice, seraient, comme dans les *Primulacées*, opposées à la corolle, s'il en existait une.

M. de Saint-Hilaire termine son Mémoire en présentant les caractères du genre *Glaux*, ainsi qu'il suit :

GLAUX. *Calix campanulatus*, 5-*fidus*, *coloratus*. *Corollao*. *Stamina quinque hypogyna*. *Stylus unicus*. *Stigma capitatum*. *Capsula unilocularis* 5-*valvis*. *Semina receptaculo centrali globoso affixa*. *Perispermun carnosum*. *Embryo rectus umbilico parallelus*.

B. M.

Mémoire sur l'expression analytique de l'élasticité et de la roideur des courbes à double courbure; par M. J. Binet.

Mathématiques.

Institut.

22 août 1814.

Quand une cause quelconque détermine un changement de forme dans une ligne matérielle à double courbure, en la concevant partagée dans sa longueur en élémens infiniment petits, ce changement peut être rapporté pour chacun de ses points à trois espèces distinctes de variations; 1.° à une extension ou contraction de l'élément de la courbe dans le sens de sa longueur; 2.° à une augmentation ou une diminution de l'angle de contingence formé par deux élémens infiniment petits consécutifs, ou à une flexion de la courbe; 3.° à une augmentation ou à une diminution de l'angle de contingence compris par deux plans osculateurs consécutifs répondant au même point, et cela peut être nommé une torsion.

Si la courbe matérielle est élastique, c'est-à-dire, si elle s'oppose aux changemens de forme que des forces tendent à lui imprimer, on pourra toujours considérer cette résistance en chaque point, comme provenant de trois espèces de forces s'opposant aux trois sortes de variations dont nous venons de parler. La force contraire à l'extension ou à la contraction longitudinale des élémens de la courbe s'appelle la tension; celle qui résiste à l'ouverture ou à la diminution de l'angle de contingence est nommée communément l'élasticité de l'angle de la courbe, ou plus simplement l'élasticité de la courbe, parce que c'est la seule avec la tension que l'on ait considérées jusqu'à présent. La troisième force tend à empêcher l'angle de contingence de deux plans osculateurs consécutifs de changer : cette nouvelle sorte d'élasticité s'exerce par le moyen de la torsion de l'élément de la courbe. Ce genre de force se développe principalement dans les courbes à double courbure, et les géomètres paraissent jusqu'à présent avoir entièrement négligé de le considérer; aussi M. *Lagrange*, en s'occupant du problème que nous traitons ici, est-il parvenu à des équations, exactes sans doute, pour les courbes qui ne seraient douées que des deux premières espèces d'élasticité, ou pour les courbes planes sollicitées par des forces situées dans leur plan, mais qui sont loin de convenir au problème général des courbes à double courbure élastique. Qu'on se figure, par exemple, un fil métallique plié en forme d'hélice, comme le sont les ressorts appelés *ressorts à boudins*. Si une force agit de manière à rapprocher ou à éloigner les deux extrêmités de ce ressort, on voit assez que le changement de forme qu'il éprouvera aura lieu sur-tout aux dépens de la torsion du fil métallique.

Les trois espèces d'élémens géométriques que je viens de considérer comme variables dans une courbe élastique, sont constans pour une courbe roide, et les géomètres savent qu'il en résulte que les équations indéfinies que fournissent ces deux problèmes, doivent se présenter absolument sous la même forme, ou doivent pouvoir y être ramenées; et qu'elles ne diffèrent que par leur objet; c'est-à-dire par les choses qu'elles doivent déterminer. Il est très-singulier que l'auteur de la *Mécanique analytique*, qui a insisté sur cette remarque dans plusieurs occasions, en ait négligé l'application dans le problème des courbes élastiques à courbure double. Il eût été conduit à considérer le genre des forces de torsion, qui se présentent d'ailleurs si naturellement dans cette question. Elles ont même un autre avantage dans l'expression de la roideur; c'est de faire éviter les forces provenant des indéterminées que M. *Lagrange* emploie à multiplier les variations de certaines fonctions différentielles, qui doivent être constantes dans une courbe rigide et invariable de forme. En examinant quelles sont ces forces, on reconnait que deux d'entre elles sont infinies, l'une du premier ordre, l'autre du second ordre. La raison de cette circonstance extraordinaire se trouve dans la fonction que ces forces sont destinées à remplir; c'est ce qu'on verra suffisamment dans le cours de mon mémoire. M. *Lagrange* n'ayant pas cherché la signification géométrique particulière de chacune des trois quantités différentielles qui doivent être invariables, semble n'avoir pas aperçu l'inconvénient dont je parle; et pour cette raison, mon travail est surtout propre à compléter et à éclaircir plusieurs chapitres de la *Mécanique analytique*.

Ayant été conduit à considérer de nouveaux élémens dans les courbes et les polygones construits d'une manière quelconque dans l'espace, on trouvera dans mon mémoire quelques nouvelles expressions et de nouvelles formules relatives à leur géométrie.

Observations sur le chlore, par M. GAY-LUSSAC.

CHIMIE.

Institut. Août 1814.

M. GAY-LUSSAC commence par établir que les muriates se changent tous en chlorures métalliques lorsqu'on les fond ou seulement qu'on les dessèche, et que quelques-uns éprouvent ce changement lorsqu'ils cristallisent. Ce principe est la conclusion naturelle des faits suivans : 1.° La baryte, la strontiane, la chaux, l'oxyde de zinc secs, exposés

à la température d'un rouge obscur, au contact de gaz hydrochlorique ont donné de l'eau; 2.° 1 gramme de potassium contenu dans un creuset a été plongé dans un ballon rempli de gaz hydrochlorique. La combinaison ayant eu lieu, le creuset a été pesé, on a eu par ce moyen le poids du chlorure de potassium; on a dissous le chlorure dans l'eau, on a fait évaporer et dessécher le résidu, on l'a pesé; puis on l'a fait rougir, et on l'a pesé de nouveau. Les poids trouvés dans les deux pesées étaient égaux à celui du chlorure.

D'après la détermination que l'on a faite des élémens des muriates secs dans l'hypothèse où ces sels étaient formés d'un oxyde métallique et d'un acide, il est extrêmement facile de reconnaître la composition des chlorures, il suffit d'ajouter au poids de l'acide, celui de l'oxygène qu'on a supposé uni à la base pour avoir le poids du chlore; c'est par ce moyen que M. Gay-Lussac admet que le chlorure d'argent

est formé de..................	chlore.........	100
	argent.........	305,59
Le chlorure de potassium....	chlore.........	100
	potassium......	111,310
La potasse doit être formée..	potassium......	100
	oxygène	20,425

D'après ces données le rapport de l'oxygène au chlore est de 10 à 43,99, ou en nombres ronds de 10 à 44.

L'analogie qui existe entre les iodates et les muriates suroxygénés a conduit M. Gay-Lussac à rechercher si la nature de ces composés ne serait point analogue. Il a trouvé par le calcul que s'il en était ainsi, l'acide des muriates suroxygénés devait être formé { chlore 100, oxygène 111,68, en quoi ce corps différerait de l'euchlorine de M. Davy, qui est composé de chlore...100, d'oxygène 22,79; ce dernier nombre multiplié par 5 donne 113,95 qui se rapproche assez de 111,68, pour faire croire que l'acide des muriates suroxygénés contiendrait cinq fois autant d'oxygène que l'euchlorine.

M. Gay-Lussac regarde l'euchlorine comme un oxyde de chlore analogue au protoxyde d'azote, parce qu'il contient deux volumes d'azote et un volume d'oxygène.

Pour savoir s'il y avait un acide de chlore M. Gay-Lussac a préparé le muriate suroxygéné de barite par le procédé de M. Chennevix, il l'a décomposé par l'acide sulfurique, et a trouvé dans la liqueur un véritable acide de chlore qui doit être nommé *chlorique*.

Des propriétés de l'acide chlorique.

L'acide chlorique est incolore et inodore, il a une saveur très-acide; il rougit la teinture de tournesol sans la détruire; il n'altère point

le sulfate d'indigo ; la lumière ne le décompose point, il prend par la concentration une consistance un peu oléagineuse, la chaleur en volatilise une partie, et réduit l'autre en chlore et en gaz oxygène.

L'acide hydrochlorique le réduit en chlore et en eau.

L'acide sulfureux en sépare le chlore et devient sulfurique.

L'acide hydrosulfurique le décompose; on obtient de l'eau, du soufre et du chlore.

L'acide chlorique reproduit tous les chlorates en se combinant avec les bases. Le chlorate d'ammoniaque est fulminant ainsi que M. Chennevix l'a dit.

L'acide chlorique ne précipite pas l'argent ni aucune autre dissolution métallique; il dissout le zinc en dégageant du gaz hydrogène.

Il paraît que l'eau ou une base salifiable est nécessaire à son existence.

De la quantité de chlorate qui se forme quand on fait passer le chlore dans l'eau de potasse.

On trouve par le calcul, que quand on fait passer du chlore dans une dissolution de potasse, il doit se former 100 de chlorate et 300,2 de chlorure, si l'on admet que le chlore s'oxyde aux dépens de la potasse, ou 336,8 d'hydrochlorate, si l'on admet qu'il s'oxyde aux dépens de l'eau.

M. Chennevix au lieu du premier rapport a trouvé par l'expérience celui de 100 à 595,4. M. Gay-Lussac a trouvé celui de 100 à 349 lorsqu'il s'est servi d'une solution de potasse concentrée, et celui de 100 à 512, lorsqu'il a employé de la potasse dissoute dans trois fois son poids d'eau. M. Gay-Lussac attribue la différence du résultat calculé de celui trouvé par l'expérience, à l'oxygène qui se dégage pendant la saturation de la liqueur alcaline par le chlore, et pendant les opérations qu'on fait subir à la même liqueur, avant de déterminer la proportion du chlorate et du chlorure.

De l'action du chlore sur les oxydes métalliques.

Le chlore se comporte avec les oxydes de la même manière que l'iode, et l'acide chlorique se produit à peu près dans les mêmes circonstances que l'acide iodique.

Du chlorure d'azote.

L'analogie indique que ce composé est formé de 3 volumes de

chlore et de 1 volume d'azote ; mais, au lieu de ce rapport, M. Davy a trouvé celui de 4 à 1.

M. Gay-Lussac se demande si l'or, l'argent et le mercure fulminant ne sont pas des azotures métalliques.

C.

Mémoire sur les équations aux différences partielles ; par M. Ampère

Mathématiques.

Institut. Septembre 1814.

L'auteur considère une classe particulière d'équations aux différences partielles du second ordre à trois variables, savoir : les équations linéaires, par rapport aux plus hautes différences. La plus générale de cette classe renferme quatre termes dont trois sont multipliés par les différences secondes et le quatrième en est indépendant ; les coëfficiens de ces quatre termes sont d'ailleurs des fonctions quelconques des trois variables et des deux différences premières ; or, M. Ampère se propose de transformer cette équation en une autre, qui ne contienne plus qu'une seule différence seconde ; et il y parvient, en effet, lorsque l'on connaît deux intégrales premières de l'équation proposée, contenant chacune une constante arbitraire. S'il s'agissait d'une équation linéaire, non-seulement par rapport aux différences du second ordre, mais aussi par rapport aux différences premières et à la variable principale, cette transformation n'exigerait, comme on sait, qu'un simple changement des deux variables indépendantes, et les nouvelles variables seraient déterminées en fonctions des anciennes par l'intégration de deux équations différentielles ordinaires. Mais relativement aux équations plus générales que M. Ampère a considérées, il faut changer à la fois les trois variables, et le choix de l'inconnue qu'il faut prendre pour la nouvelle variable principale, fait la difficulté du problème qu'il s'est proposé de résoudre. Pour rendre plus faciles à saisir les résultats auxquels il est parvenu, nous allons les présenter sous un point de vue différent du sien, qui conduit néanmoins aux mêmes conclusions.

Supposons, d'abord, que l'on ait trouvé d'une manière quelconque, une intégrale particulière de l'équation proposée, contenant trois constantes arbitraires, et que l'on transforme les variables de cette équation en trois autres qui soient les trois constantes de l'intégrale ; l'une d'elles deviendra la variable principale ; elle sera donc regardée comme fonction des deux autres qui seront les deux variables indépendantes dont on pourra fixer, comme on voudra, le rapport avec celles qu'elle

remplace ; c'est-à-dire que l'on pourra se donner à volonté deux équations entre les nouvelles variables et les anciennes. Dans cette question, comme dans beaucoup d'autres où l'on fait varier les constantes d'une intégrale, on reconnaît sans peine que pour donner à la transformée la forme la plus simple, il faut prendre ces deux équations de manière que les deux différences premières ne changent pas par la variation des constantes. On trouve, alors, pour cette transformée, une équation linéaire par rapport aux différences secondes, de même forme que la proposée, et qui contient, en général, les trois différences secondes de la variable principale. C'est à cette espèce de transformation que se rapporte celle que M. Legendre a donnée pour intégrer, ou du moins pour rendre tout-à-fait linéaire l'équation de l'*aire minimum*, et d'autres semblables, telle que l'équation qui comprend la propagation du son dans une ligne d'air, lorsque les oscillations du fluide ne sont pas regardées comme infiniment petites.

Maintenant si l'intégrale particulière d'où l'on part, n'est pas prise au hazard, mais qu'elle provienne d'une intégrale première contenant déjà une constante arbitraire, que l'on a ensuite intégrée avec deux autres constantes, cette circonstance donne lieu à une réduction de la transformée. En effet on prouve aisément qu'alors, une des trois différences secondes disparaît dans cette équation, ce qui peut déjà la rendre plus facile à traiter. De plus si les coëfficiens des secondes différences dans l'équation proposée, sont les trois termes d'un carré, on prouve aussi que deux termes disparaissent à la fois dans la transformée, et qu'elle est réduite à ne plus contenir que la différence seconde relative à l'une des deux variables indépendantes, ce qui est la forme la plus simple à laquelle elle puisse être ramenée. On peut remarquer à cette occasion, que, d'après la théorie connue (1), une pareille équation ne comporte qu'une seule fonction arbitraire dans son intégrale complète : il en sera donc de même de toute équation linéaire par rapport aux différences du second ordre, dans laquelle les coëfficiens de ces différences ont entre eux la relation des trois termes d'un carré; proposition qu'on pouvait bien supposer, mais que personne avant M. Ampère n'avait complètement démontrée.

Enfin si l'on est d'abord parvenu à trouver deux intégrales premières de l'équation proposée, renfermant chacune une constante arbitraire, et qu'en les employant simultanément, on ait obtenu l'intégrale avec trois constantes qui est la base de toute cette analyse ; il arrive alors que l'équation transformée perd deux de ses termes,

---

(1) Journal de l'Ecole Polytechnique, treizième cahier, page 107.

de sorte qu'elle ne contient plus qu'une seule différence du second ordre; savoir : celle qui est prise une fois par rapport à chaque variable. Ce résultat est l'objet principal du Mémoire dont nous rendons compte. Il suppose, comme on voit, la connaissance de deux intégrales premières dans le cas général, et d'une seule, dans le cas particulier dont nous venons de parler; et l'auteur observe lui-même, que malheureusement il n'y a pas de méthode directe pour les trouver dans tous les cas. Lorsqu'en outre la transformée à laquelle il conduit, se trouve linéaire par rapport aux différences premières et à la variable principale, on peut alors lui appliquer les méthodes de M. Laplace qui donnent son intégrale sous forme finie, toutes les fois qu'elle en est susceptible, et sous forme d'intégrales définies dans beaucoup d'autres cas. M. Ampère rapporte dans son Mémoire, différens exemples d'équations qui deviennent ainsi tout-à-fait linéaires, au moyen de sa transformation. Il les intègre ensuite par les méthodes citées; et il montre par-là que cette transformation, quoiqu'elle ne soit pas toujours praticable, donne cependant une sorte d'extension aux moyens d'intégration connus jusqu'ici. P.

Sur une nouvelle manière de retirer l'Osmium du platine brut; par M. LAUGIER.

CHIMIE.

Société Philomat. 19 novembre 1814.

POUR obtenir l'osmium, l'un des quatre métaux du platine brut, on n'a employé, jusqu'à présent, qu'un moyen, celui de traiter la poudre noire qui résiste à l'action de l'acide nitromuriatique que l'on fait agir sur le platine, à l'aide de la potasse. La masse alcaline étendue d'eau et sursaturée d'acide nitrique est ensuite soumise à la distillation, pendant laquelle l'eau passe chargée de l'oxyde d'osmium aussi volatil que ce liquide.

Cette volatilité de l'oxyde d'osmium, et plus encore l'odeur extrêmement forte de l'acide distillé sur le platine brut, a fait soupçonner à M. Laugier que cet acide pouvait bien être chargé d'une quantité quelconque d'oxyde d'osmium. Il paraît que ce fait avait été entrevu plusieurs années auparavant par M. Tennant qui s'était contenté de dire qu'il passait de l'osmium pendant la distillation.

M. Laugier, pour vérifier le soupçon qu'il avait formé, a saturé l'acide avec plusieurs bases alcalines. La chaux lui a paru préférable; la distillation presque entièrement saturée par la chaux a été soumise à la distillation, et il a obtenu une grande quantité d'eau chargée d'oxyde d'osmium.

Le procédé de M. Laugier est facile, expéditif, peu coûteux, et met à la disposition des chimistes une quantité d'osmium qui, jusqu'à présent, avait été perdue pour eux.

Expériences sur la purification et la réduction des oxydes de Titane et de Cérium; par M. LAUGIER.

CHIMIE.

Société Philomat.
19 novembre 1814.

CE Mémoire, qui renferme un assez grand nombre d'expériences, dont la description serait trop longue pour être rapportée dans le Bulletin, qui a pour objet de faire sur-tout connaître les résultats des travaux des membres de la société, établit les faits suivans :

1°. L'acide oxalique et l'oxalate d'ammoniaque sont employés avec succès pour réunir sur-le-champ la plus grande partie du titane contenu dans une dissolution muriatique impure de ce métal, laquelle, après leur action, reste parfaitement limpide.

2.° Ces réactifs, en isolant ainsi le titane, facilitent la séparation du fer qui y est mêlé.

3.° L'oxyde de titane provenant de l'oxalate, mis en pâte avec de l'huile et fortement chauffé, est en partie réduit, et la portion réduite a une couleur jaune pure.

4.° L'acide oxalique est le meilleur réactif pour séparer le cérium du fer; la séparation de ces deux métaux s'opère complètement par ce moyen.

5.° L'oxyde de cérium provenant de l'oxalate, mêlé à de l'huile en quantité suffisante pour former une pâte, et fortement chauffé dans une cornue de porcelaine, se convertit en un carbure noir mêlé de points brillans, qui se trouve peser exactement le même poids que l'oxyde employé.

6.° Ce carbure encore chaud a la propriété de s'enflammer à l'air comme le meilleur pyrophore; placé sur du papier, il y met le feu, et repasse, à mesure qu'il brûle, et que le charbon se consume, à l'état d'oxyde rouge.

7.° Cette propriété de s'enflammer spontanément fait soupçonner que le métal avait été privé de son oxygène, dont le charbon a pris la place.

8.° Le cérium n'est pas volatil à la chaleur rouge que peut éprouver une cornue de porcelaine dans un fourneau à réverbère.

Sur la présence de la Strontiane dans l'arragonite d'Auvergne; par M. LAUGIER.

CHIMIE.

Société philomat. 19 novembre 1814.

Le carbonate de chaux et l'arragonite offrant une cristallisation très-différente, on a dû soupçonner que ces substances différaient aussi par leur composition, et beaucoup de chimistes se sont occupés de leur analyse comparée.

Presque tous ont conclu de leurs expériences, que ces deux substances étaient identiques, et qu'elles étaient formées de quantités semblables de chaux, d'eau et d'acide carbonique.

M. Stromayer est le seul qui ait annoncé que l'arragonite diffère du carbonate de chaux, en ce qu'elle renferme une petite quantité de strontiane.

Cette contradiction entre l'opinion de M. Stromayer et celle de beaucoup de chimistes distingués, a engagé M. Laugier à vérifier un fait attesté par le premier, et nié par les autres.

Il a fait usage du procédé de M. Stromayer, et il a obtenu d'abord une matière blanche, pulvérulente, qui ne peut être du nitrate de chaux, puisqu'elle ne se dissout point dans l'alcool, et qu'elle ne s'humecte point à l'air, et qui, d'un autre côté, n'est pas de la chaux, parce qu'elle est beaucoup soluble dans l'eau, et que l'eau qui la tient en dissolution ne se trouble point à l'air.

Cette matière dissoute dans l'eau et abandonnée au repos, se cristallise régulièrement, et présente les propriétés du nitrate de strontiane. Les cristaux qu'on en obtient sont transparens, solides, d'une saveur âcre, piquante, d'une forme octaëdrique, et donnent une couleur purpurine à la flamme d'une bougie.

M. Laugier a obtenu ces cristaux en abrégeant le procédé de M. Stromayer; au lieu d'attendre que le nitrate de chaux, évaporé en consistance de miel, fût devenu liquide à l'air, et que les cristaux de nitrate de strontiane se fussent déposés, il a traité de suite la masse épaissie, par l'alcool, à 40°, qui ne dissout que le nitrate de chaux.

Il a fait son expérience sur 140 grammes d'arragonite.

Observations sur la bouche des papillons, des Phalènes et des autres insectes lépidoptères; par M. J. C. Savigny, de l'Institut d'Égypte.

Zoologie.

Institut. octobre 1814.

On sait que chez beaucoup d'insectes les organes de la nutrition diffèrent infiniment de ceux de leurs larves, et que, sous ce rapport, on doit surtout remarquer les papillons ou lépidoptères dont toutes les chenilles, quelles qu'elles soient, sont munies de mandibules plus ou moins cornées, destinées à triturer des matières solides végétales ou animales, tandis que les insectes parfaits qui proviennent de ces chenilles ne sont pourvus que d'une trompe flexible, spirale, plus ou moins développée, et quelquefois même presque nulle, dont l'usage est de s'insinuer dans le calice des fleurs, afin d'en sucer le nectar.

Jusqu'à présent on avait regardé cette trompe des lépidoptères comme un organe qui leur était particulier, et qui n'avait aucune analogie avec les parties qui servent à l'assimilation des alimens dans les insectes des autres ordres. M. Latreille seulement avait annoncé (1) qu'on pouvait regarder les deux pièces qui forment la trompe des papillons comme occupant la place des mâchoires; mais ce naturaliste n'a pas développé cette idée, et a continué, ainsi que M. Delamarck, à donner le nom de *trompe* à l'organe en question.

M. Savigny, portant toute son attention sur les différentes parties de la bouche des lépidoptères, a acquis de son côté la conviction de l'analogie qui existe entre les deux parties de leur trompe et les mâchoires des autres insectes; et de plus il a retrouvé dans les premiers les autres organes, plus ou moins modifiés, que l'on observe dans la bouche des insectes broyeurs. Il leur reconnaît deux lèvres, une supérieure et une inférieure, deux mandibules, deux mâchoires et quatre palpes, dont deux maxillaires et deux labiaux.

La *lèvre supérieure* est très-petite et très-peu apparente, mince, membraneuse, demi-circulaire, ou plus souvent alongée et pointue, appliquée exactement à la base de la trompe et reçue dans sa suture moyenne de manière à fermer exactement le léger écartement qui se trouve entre les deux filets.

Les *mandibules,* aussi très-petites, sont appuyées sur les deux côtés de la trompe et sont trop écartées pour pouvoir se toucher par leur sommet. Leur mouvement est assez obscur, et dans certains genres, comme dans les sphinx, elles paraissent plutôt soudées au cha-

(1) Dans une note de son *Genera insect. et crust.*, t. 1., p. 169.

peron, qu'articulées. D'autrefois elles font corps avec la base de la lèvre supérieure. Elles sont cornées, très-lisses dessus et dessous, vides à l'intérieur, tantôt applaties, tantôt renflées, plus ou moins coniques, divergentes, parallèles ou convergentes, pointues ou obtuses selon les genres, mais dans tous bordés de cils très-épais sur leur tranchant intérieur.

Les *mâchoires* ont leur tige fixée à la tête et à la lèvre inférieure; mais leur lame terminale est libre, grêle, souvent très-longue, flexible fistuleuse, arrondie en dehors, sillonée en dedans d'une goutière dont les bords sont imperceptiblement crénelés, et qui s'adaptant avec la goutière de la lame correspondante, forme ainsi un cylindre creux qui est la langue ou la trompe des lépidoptères. Chacune de ces mâchoires porte un palpe inséré précisément au même point que les palpes maxillaires des autres insectes; ces palpes sont ordinairement très-petits, mais cependant quelques lépidoptères les ont assez développés; et, comme ceux-ci ont leurs quatre palpes apparens, Fabricius les a distingué pour en former ses genres *Tinea*, *Phycis* et *Crambus*, que M. Latreille réunit dans sa famille des *crambites*. Ces palpes maxillaires sont composés tantôt de deux articles très-courts, comme dans les papillons, les hespéries, les phalènes, les noctuelles, les pyrales, les ptérophores, ou un peu plus longs, ainsi que dans les sésies et les zygènes; tantôt ils le sont de trois, comme dans les botys, les galleries, les crambes, les alucites, etc. Ces articles varient selon les genres dans leurs formes et leur longueur proportionnelle. Il est à remarquer que lorsque les palpes maxillaires sont de deux articles, la trompe est toujours nue ou simplement pubescente, tandis que lorsqu'ils le sont de trois, cette trompe est toujours écailleuse.

La *lèvre inférieure* est une simple plaque triangulaire ordinairement écailleuse, unie par une membrane aux deux tiges des mâchoires, et supportant à sa base les deux *palpes labiaux*.

Ceux-ci, faciles à observer dans la plupart des lépidoptères, sont composés de trois ou de deux articles, dont les formes et les proportions varient à l'infini.

Tel est le résultat de l'examen attentif que M. Savigny a fait des organes de la nutrition dans les lépidoptères, et qu'il a porté également dans les autres ordres d'insectes, assez loin pour pouvoir avancer que lorsque l'on aura mieux étudié la bouche de tous ces petits animaux, on trouvera que quelque forme qu'elle affecte, elle est toujours essentiellement composée des mêmes élémens. Cependant les hymenoptères présentent, outre les parties qui composent ordinairement la bouche des insectes broyeurs, deux organes, dont un, décrit par Réaumur, a reçu de M. Savigny le nom d'épipharinx. Son usage est de cacher, conjointement avec la lèvre supé-

rieure, l'ouverture du pharinx, sur la position duquel M. Savigny ne se trouve pas d'accord avec les naturalistes qui l'ont précédé; ceux-ci le croient placé au dessous de la lèvre inférieure ou la langue, qui est le vrai tube suceur. Selon lui, il paraît certain que le pharinx des hymenoptères est situé au-dessus de la langue comme dans les autres insectes. Dans quelques-uns, en outre de cet épipharinx, M. Savigny a observé une nouvelle pièce qui s'emboite avec lui, et qui peut porter, à raison de sa position, le nom d'hypopharinx.

Les mêmes organes se retrouvent tous, soit ensemble, soit séparément, dans la bouche des diptères. La trompe de ces insectes, comme dans les hymenoptères, est formée par la lèvre inférieure, elle existe presque toujours, ainsi que les mâchoires qui portent les palpes, mais qui se confondent quelquefois avec la lèvre inférieure, et qui semblent disparaître. Les mandibules ne se voient que dans quelques genres, notamment dans celui des taons, où elles ont la forme de deux lames très-déliées; et dans ces mêmes insectes, l'hypopharinx et l'épipharinx sont la soie ou les deux soies intermédiaires. La lèvre supérieure est encore une soie ou une écaille plus large qui couvre les autres.

M. Savigny a présenté à la première classe de l'institut les dessins qui doivent accompagner plusieurs Mémoires qu'il se propose de lui communiquer, et qui tendront à établir principalement, 1°. que les hémiptères, soit herbivores, soit carnassiers, ont la bouche composée d'une lèvre supérieure, de deux mandibules, de deux mâchoires, d'une langue et d'une lèvre inférieure, quelquefois palpigère, et 2°. que dans tous les acères de M. Latreille (sans en excepter ceux auxquels il n'accorde qu'un simple suçoir), on trouve deux mandibules, deux mâchoires, une langue ou une lèvre inférieure, et quelquefois même une lèvre supérieure. Il ajoute que dans ces insectes, il existe deux pharinx. A. D.

Nouvelle application de la théorie des oscillations de la lumière; par M. BIOT.

PHYSIQUE.

Lu à l'Institut 27 décembre 1813.

EN étudiant les directions diverses suivant lesquelles les molécules lumineuses tournent leurs axes lorsqu'elles traversent un grand nombre de corps cristallisés doués de la double réfraction, j'ai été conduit à reconnaître qu'elles éprouvent dans l'intérieur même de ces corps des mouvemens de plusieurs sortes, tantôt oscillant autour

de leur centre de gravité, comme le balancier d'une montre, tantôt tournant sur elles-mêmes d'un mouvement continu. Ces résultats une fois établis par l'expérience, j'en ai déduit par les calculs une infinité de phénomènes dont jusqu'alors il n'avait pas été possible d'assigner la véritable cause, ou qui même étaient tout-à-fait inconnus. Mais je n'avais encore appliqué ces recherches qu'à des substances dont la double réfraction est très-faible, si faible que les images des points lumineux vues à travers des plaques à surfaces parallèles, de trois ou quatre centimètres d'épaisseur, ne sont pas sensiblement séparées. Aujourd'hui je les étends même aux substances dont la double réfraction est la plus énergique, telles que l'arragonite et la chaux carbonatée rhomboidale; et je suis arrivé à voir que, dans ces cristaux, comme dans tous les autres, les molécules lumineuses commencent par osciller autour de leur centre de gravité jusqu'à une certaine profondeur, après quoi elles acquièrent aussi une polarisation fixe, qui range leurs axes en deux sens rectangulaires.

Pour observer ces phénomènes dans un cristal quelconque, il faut atténuer sa force polarisante jusqu'à ce que les molécules lumineuses qui le traversent, fassent, dans son intérieur, moins de huit oscillations. L'on y parvient, soit en formant, avec le cristal donné, des lames suffisamment minces, soit en les inclinant sur un rayon incident polarisé de manière à diminuer l'angle que le rayon réfracté forme avec l'axe de double réfraction; soit enfin, ce qui est le plus commode, en employant ces deux moyens à la fois.

On parviendra encore au même but en transmettant d'abord le rayon incident à travers une plaque de chaux sulfatée d'une épaisseur convenable, dont l'axe forme un angle de 45° avec le plan primitif de polarisation. Car, lorsqu'un rayon est ainsi préparé, pour qu'il se résolve en faisceaux colorés, il n'est plus nécessaire que la force polarisante de la seconde lame soit très-faible, il suffit qu'elle combatte et affaiblisse assez les premières impressions qu'il a reçues, pour que la différence des nombres d'oscillations opérés dans les deux plaques soit moindre que huit.

J'ai trouvé ainsi que, sous des conditions exactement pareilles, la force polarisante du spath d'Islande est exprimée par 18,6, celle de la chaux sulfatée étant 1; c'est-à-dire qu'il faut une épaisseur de chaux sulfatée égale à 18,6, pour détruire les modifications imprimées aux rayons lumineux par une épaisseur 1 de spath d'Islande. Or j'ai, depuis long-temps, fait voir que le cristal de roche agit exactement comme la chaux sulfatée. Ce rapport sera donc aussi celui du spath d'Islande, comparé au cristal de roche. Maintenant, si l'on compare les forces répulsives de ces deux substances telles que Malus les a conclues de leur double réfraction, on trouve leur rapport égal à

17,7; c'est-à-dire presque le même que celui des forces polarisantes, et je n'oserais point répondre de la différence. Toutes les autres substances que j'ai pu soumettre à une pareille épreuve, m'ont offert la même égalité. Ce qui acheverait de montrer, si cela était encore nécessaire, que la théorie des oscillations de la lumière atteint ces phénomènes dans leur naissance, et les ramène à la considération des véritables forces par lesquelles ils sont produits.

Sur les propriétés physiques que les molécules lumineuses acquièrent en traversant les cristaux doués de la double réfraction; par M. Biot.

Lu à l'Institut le 22 mai 1814.

Dans l'ouvrage que j'ai publié sur la polarisation de la lumière, j'ai été conduit à conclure que les molécules lumineuses, en traversant les corps cristallisés, n'éprouvent pas seulement des déviations géométriques dans la position de leurs axes; mais acquièrent encore de véritables propriétés physiques, qu'elles emportent ensuite avec elles dans l'espace, et dont les affections permanentes se manifestent dans les expériences, par des affections toutes nouvelles. Les preuves sur lesquelles j'ai établi ce résultat, quoiqu'elles me paroussent certaines, dépendaient d'une discussion très-délicate, et exigeaient le rapprochement d'un assez grand nombre d'expériences, ce qui pouvait les rendre moins sensibles pour les personnes qui ne les auraient pas suivies avec beaucoup d'attention. C'est pourquoi j'ai cherché des moyens moins détournés de mettre en évidence une conséquence aussi extraordinaire, et j'ai trouvé dans la théorie même que j'en avais déduite, les procédés les plus simples pour l'établir directement.

Je commence par polariser un rayon blanc au moyen de la réflexion sur une glace. Je le transmets ensuite perpendiculairement à travers une plaque naturelle de chaux sulfatée, d'une épaisseur *e* qui excède $\frac{45}{100}$ de millimètres, et dont l'axe forme un angle de 45° avec le plan de polarisation primitif. Les deux faisceaux ordinaires et extraordinaires qui en résultent, sortent tous deux suivant la même direction; en outre, d'après la théorie que j'ai établie, ces deux faisceaux sortent blancs; et si l'épaisseur n'est que de quelques centimètres, ils se comportent comme étant polarisés à angles droits, l'un dans le sens de la polarisation primitive, l'autre dans un sens rectangulaire.

J'exclus ce second faisceau par la transmission à travers une pile de glaces, disposée de manière à le réfléchir en totalité, sans agir

aucunement sur le premier faisceau qui reste seul visible à travers la pile.

Alors si l'on compare celui-ci avec un rayon polarisé dans le même sens, par la seule réflexion sur une glace, on voit qu'ils sont ou du moins qu'ils paraissent parfaitement semblables quant à l'arrangement géométrique des particules et au sens de la polarisation; car ils se comportent absolument de la même manière, quand on les éprouve par un prisme de spath d'Islande, ou par la réflexion sur une glace inclinée. Dans le premier cas ils se résolvent également en deux images blanches qui s'évanouissent et renaissent aux mêmes limites; dans le second ils se réfléchissent de la même manière, et échappent ensemble à la réflexion. De plus, si on leur fait traverser des lames minces de chaux sulfatée de cristal de roche, etc., ils donnent également des images colorées, et colorées des mêmes teintes, et ils cessent tous deux d'en donner quand ces lames ont atteint certaines limites d'épaisseur. Mais avec tant de ressemblances, ils offrent une différence capitale : c'est qu'au-delà de ces limites, l'épaisseur augmentant toujours, le rayon polarisé par la simple réflexion, ne donne jamais plus de couleurs, au lieu que le faisceau qui a d'abord traversé l'épaisseur e de chaux sulfatée, recommence à en donner de nouveau quand l'épaisseur de la seconde lame de cette substance entre dans les limites $e \pm \frac{45}{100}$ de millimètre. Il conserve donc en cela la trace durable des impressions physiques qu'il avait d'abord subies en traversant la première plaque cristallisée; ces impressions sont relatives à l'épaisseur e de cette plaque, au lieu que le rayon polarisé par la seule réflexion, est modifié complètement comme s'il avait traversé une plaque cristallisée d'une épaisseur infinie.

Je me borne ici à ce seul fait; mais la différence des deux rayons se manifeste encore dans plusieurs autres phénomènes que la théorie sait également prévoir, et qu'il aurait été, je pense, assez difficile, pour ne pas dire impossible, de deviner autrement.

Découverte d'une Différence physique dans la nature des forces polarisantes de certains cristaux; par M. BIOT.

PHYSIQUE.

Institut. 25 avril 1814.

DANS mes précédentes recherches sur les cristaux doués de la double réfraction, j'ai fait voir que l'on pouvait obtenir des faisceaux colorés extraordinaires et ordinaires, avec des plaques épaisses comme avec des lames minces, en opposant les actions polarisantes

successivement exercées par deux de ces plaques sur un même rayon lumineux. Lorsque les plaques sont de même nature, l'opposition s'opère toujours en croisant à angles droits leurs axes de double réfraction. Mais lorsqu'elles sont de nature différente, il faut, dans certains cas, croiser les axes, dans d'autres, les rendre parallèles. Ce dernier cas a lieu, par exemple, quand on combine les aiguilles de beril avec celles de quartz. Lorsque les axes de ces deux substances sont placés de la même manière relativement à un rayon polarisé, les impressions qu'elles lui communiquent sont telles que, si elles sont successives, elles s'entre-détruisent, et au contraire, elles se continuent et s'ajoutent ensemble si les axes sont croisés à angles droits; ce qui est précisément l'inverse de ce qu'on observe quand on combine ensemble deux plaques tirées d'un même cristal. Ainsi dans cette sorte d'aimantation que les cristaux font subir aux particules lumineuses qui les traversent, il faut distinguer deux modes d'impressions différens et opposés l'un à l'autre, comme le sont les deux électricités vitrée et résineuse, ou les deux magnétismes boréal et austral. Je les nommerai, par analogie, la *polarisation quartzeuse* et la *polarisation bérillée.* Voici une liste de quelques substances qui se rangent dans l'une ou l'autre de ces dénominations:

Polarisation quartzeuse.	*Polarisation bérillée.*
Cristal de roche.	Chaux carbonatée rhomboïdale.
Chaux sulfatée.	Arragonite.
Baryte sulfatée.	Chaux phosphatée.
Topase.	Beril.
	Tourmaline.

Quand on combinera ensemble deux des cristaux dont la polarisation est de même nature, il faudra croiser leurs axes pour obtenir la différence de leurs actions, et au contraire il faudra les rendre parallèles si leurs polarisations sont différentes. On voit par ce tableau, que la forme primitive d'un cristal n'a pas de rapport évident avec l'espèce de polarisation qu'il exerce, de même qu'elle n'en a pas non plus avec les propriétés électriques des minéraux.

Mémoire sur la classification méthodique des animaux mollusques, et établissement d'une nouvelle considération pour y parvenir; par M. H. de Blainville. (*Extrait.*)

Zoologie.

Société Philomat. 2 novembre 1814.

M. de Blainville, continuant ses recherches sur la classification méthodique des animaux, basée sur leur anatomie, après s'être successivement occupé des quatre classes d'animaux vertébrés, traite, dans ce Mémoire, du groupe auquel on donne assez généralement aujourd'hui le nom de *mollusques,* qu'il pense cependant n'être pas assez bien circonscrit.

Après une histoire succincte de la Zoologie considérée sous ce point de vue, dans laquelle il cherche ce que chaque auteur a ajouté successivement à la science, et sur quelle partie de l'organisation il a établi ses subdivisions, il s'arrête spécialement à faire voir que c'est à Poli, M. de Lamarck et sur-tout à M. Cuvier, que l'histoire méthodique des mollusques doit ses plus grands progrès. Il croit cependant, appuyé sur un assez grand nombre d'observations nouvelles qu'il a eu l'occasion de faire dernièrement pendant son séjour à Londres, que les méthodes les plus modernes rompent encore un assez grand nombre de rapports naturels; et son Mémoire a essentiellement pour but de tâcher d'y remédier et de faire connaître une nouvelle considération qui lui paraît être d'un résultat plus avantageux que celle employée jusqu'ici, spécialement pour les mollusques que M. Cuvier a nommés *Gastropodes,* dans la subdivision desquels on a le plus varié.

N'admettant pas d'une manière rigoureuse les subdivisions premières du règne animal, auxquelles ce savant zoologiste a donné, dans ces derniers temps, le nom d'*Embranchement,* et que M. de Blainville avait déjà cru désigner sous le nom de *Type nerveux,* dans les généralités du cours de Zoologie fait à l'Athénée en 1811, il pense que les animaux assez généralement compris sous le nom de mollusques, doivent être, d'après la forme du systême nerveux et les organes de la locomation, ou mieux d'après la forme du corps considérée en général, subdivisés en trois groupes primaires.

Le premier qu'il nomme avec M. Cuvier *Embranchement* ou *Type* des mollusques.

Et les deux autres ne formant que ce qu'il a cru devoir désigner sous le nom de *Sous-Types*, dans une nouvelle manière d'envisager tout le règne animal dont il a fait le sujet d'un mémoire particulier, et qu'il se propose de publier incessamment; c'est-à-dire des animaux dont le systême nerveux et la forme générale du corps sont réellement

intermédiaires à deux types d'organisation. Les deux sous-types dont il est ici question, sont le premier les *Articulo-Mollusques*, et le second les *Mollusc-Articulés*, noms composés de ceux des types auxquels ils sont intermédiaires.

Le type des mollusques proprement dits est ensuite partagé en deux seules subdivisions secondaires ou *classes*, d'après la présence ou l'absence de la tête, comme l'a déjà fait M. de Lamarck, c'est-à-dire en mollusques *Céphalés* et en mollusques *Acéphalés*. Mais à ce seul caractère dont on a tiré le nom de la classe, s'en joignent beaucoup d'autres au moins aussi importans que M. de Blainville énumère et qu'il serait trop long de rapporter ici.

Prenant ensuite la première classe de ces mollusques, pour y établir les subdivisions tertiaires, il prend en considération les organes de la respiration qui lui ont paru entraîner avec eux le plus de rapports vraiment naturels; mais ce n'est pas d'abord à la position ni à la forme de ces organes qu'il s'arrête, comme l'ont fait jusqu'à présent les plus célébres zoologistes, mais à leur disposition qui peut être symétrique ou non, ce qui se trouve fort heureusement concorder avec la forme symétrique ou non des corps protecteurs, ou coquilles qui se trouvent le plus souvent à l'extérieur dans ces animaux, mais dans des degrés différens de développement.

Ainsi la classe des mollusques Céphalés est divisée en deux sous-classes ou sections.

1°. Les mollusques Céphalés à organes de la respiration et à corps protecteurs ou coquilles symétriques quand il y en a.

2°. Les mollusques Céphalés à organes de la respiration et à coquilles non-symétriques.

Les ordres qu'il établit ensuite dans chacune de ces sous-classes, le sont sur la position, la forme et l'usage des organes de la respiration, c'est-à-dire constamment sur le même organe, d'où il a pu tirer une terminologie entièrement semblable; c'est ce qui l'a porté à proposer de changer quelques noms, quoique reçus d'après de grandes autorités.

Son premier ordre dans la première sous-classe est celui pour lequel il propose le nom de *Cryptodibranches*, ce qui veut dire double branchie cachée; le caractère principal de cet ordre est effectivement d'avoir ces organes pairs bien complètement symétriques et cachés dans une large excavation entre le corps proprement dit et la peau ou le manteau, qui alors est entièrement ouvert antérieurement pour permettre au fluide ambiant de parvenir jusqu'à l'organe respiratoire.

C'est à cet ordre que MM. Cuvier et de Lamarck ont donné le nom de *Céphalopodes* tiré de la disposition et de l'usage supposé des tentacules qui couronnent la tête, mais qui a du être changé pour plusieurs raisons que rapporte M. de Blainville dans son Mémoire.

Le second ordre est nommé par lui *Ptérobranches*, c'est-à-dire à branchies servant d'ailes (1); quoiqu'il ne soit pas tout à fait exclusif, ce nom indique cependant assez bien le principal caractère de cet ordre, qui est d'avoir les organes de la respiration à peu près comme dans le précédent, mais sorties hors du manteau qui est alors fermé et servant de nageoires. Il correspond à la famille des *ptéropodes* de MM. Cuvier et de Lamarck en en retranchant le genre *hyale* et peut-être le *pneumoderne* que M. de Blainville, dans un mémoire particulier sur cet ordre lu devant la Société Philomatique, regarde comme appartenant à la classe des mollusques Acéphalés.

Le troisième est celui des *Nucléobranches;* son caractère essentiel est d'avoir les organes de la respiration à la partie supérieure et moyenne du dos, formant avec le cœur une sorte de noyau, disposition qu'on a voulu indiquer dans sa dénomination. Il comprend des genres que MM. Lesueur et Péron avaient cru devoir réunir à la famille des ptéropodes, mais bien à tort, et dont M. de Lamarck a fait le premier un ordre distinct sous le nom d'*Hétéropodes*.

M. de Blainville donne au quatrième ordre le nom de *Polybranches*, voulant indiquer par-là que les organes de la respiration sont subdivisés en un assez grand nombre de petites branchies; mais son caractère principal est réellement d'avoir ces organes disposés sur deux rangs, de chaque côté du corps de l'animal et tout-à-fait à découvert, ce que M. Cuvier a désigné sous le nom de *Nudibranches*, qui pourrait même être conservé sans inconvénient.

Les genres qu'il devra renfermer sont les mêmes que ceux que M. Cuvier y place, si ce n'est le genre *Doris* que M. de Blainville range dans un ordre particulier; ils peuvent être subdivisés en deux petites familles bien naturelles dont il indique les caractères.

Quoique M. de Blainville conserve au cinquième ordre de ces mollusques Céphalés, un nom imaginé par M. Cuvier; il n'y range pas tout-à-fait les mêmes genres. Ainsi, sous le nom d'*Inférobranches*, c'est-à-dire de mollusques dont les branchies sont inférieures et dont le caractère le plus général est d'avoir ces organes en forme de petites lamelles rangées à la file les unes des autres sous le rebord du manteau débordant le pied de toute part, il ne range, ni le *pleurobranche* dont les branchies ne sont pas symétriques, encore moins les Oscabrions qu'il ne regarde pas comme de véritables mollusques et dont il sera parlé plus bas, ni même les genres Fissurelle, Emarginule, Scutifère, tous démembrés du genre Patelle de *Linné*, qui ont une forme et

(1) Peut-être devra-t-on préférer celui de *Pteéodibranche*, qui indique que les branchies servant de nageoires ne sont qu'au nombre de deux.

une position de branchies toutes différentes de ce qui a lieu dans celui-ci et dont M. de Blainville forme son sixième ordre, sous le nom de *Cervicobranches*. Son caractère principal est d'avoir les branchies symétriques doubles en forme de peigne, et placées sur la partie antérieure et supérieure du dos, ou mieux sur le cou.

Enfin, son dernier ordre de mollusques Céphalés symétriques, est celui auquel il donne le nom de *Cyclobranches*, ce qui indique la disposition des branchies rangées en cercle autour d'un centre commun, soit qu'elles soient externes ou internes. Cet ordre est nouveau et formé avec deux genres connus, les *doris* et les *onchidies*, et un troisième que M. de Blainville fait connaître pour la première fois.

La seconde sous-classe des animaux mollusques Céphalés, c'est-à-dire à organes de la respiration et à coquilles non-symétriques, est également subdivisée d'après la disposition des organes de la respiration.

Le premier ordre correspond en très-grande partie à celui des mollusques gastéropodes pulmonés de M. Cuvier, sauf le genre *Onchidie*, dont nous venons de parler. Son caractère le plus remarquable est d'avoir l'organe de la respiration formé par une véritable cavité pulmonaire, ne respirant que de l'air en nature; d'où M. de Blainville a tiré le nom de *Pulmo-branches*.

L'ordre second a un nom imaginé par M. Cuvier pour des mollusques dont les organes de la respiration sont non-symétriques, et plus ou moins recouverts par une sorte d'opercule, c'est celui des *Tectibranches*. Il y place les mêmes genres que M. Cuvier, et anciennement connus, une couple de genres nouveaux, et peut-être le genre *pleurobranche*, qui cependant, comme il le fait observer, pourrait former un ordre particulier.

Le troisième ordre de cette sous-classe, et de beaucoup le plus nombreux, renferme tous les animaux mollusques non-symétriques, dont l'organe respiratoire a la forme d'un peigne, d'où M. Cuvier, qui l'a établi, a tiré le nom de *Pectinibranches* que lui conserve M. de Blainville, tout en avertissant qu'il n'est pas exclusif, puisque nous avons déjà vu dans la section des mollusques céphalés symétribranches, l'ordre des *Cervicobranches*, dont les branchies ont la même forme.

Comme cet ordre est fort nombreux, il propose de le subdiviser, comme l'ont fait presque tous les auteurs, d'après la disposition et la forme du bord antérieur du manteau et de la coquille, en trois grandes familles;

1.° A ouverture large et entière (1).

---

(1) Il place d'une manière définitive, dans cette famille, le genre *sigaret*, et en retire la Navicelle de M. de Lamarck, qui lui semble trop parfaitement régulière pour que l'animal ne soit pas un *cervicobranche*.

2.° A bord antérieur de la cavité branchiale prolongée en tube, ne correspondant qu'à une simple échancrure de la coquille.

3.° A bord antérieur du manteau comme dans la famille précédente, mais concordant avec un tube plus ou moins long de la coquille.

La deuxième classe du type des véritables mollusques, ou celle des *Acéphalés*, peut aussi, d'après notre auteur, être subdivisé en deux premières sections ou sous-classes, d'après la régularité ou l'irrégularité des organes respiratoires; les mollusques Acéphalés à branchies symétriques et ceux à branchies non-symétriques.

La première sous-classe est ensuite sous-divisée en deux ordres et pourrait l'être en trois.

Le premier, qui comprend les genres *Lingule, Térébratule, Orbicule* et de plus très-probablement les *Hyales* et peut-être même le *pneumoderne*, comme M. de Blainville croit l'avoir démontré dans son mémoire particulier sur la famille des ptéropodes de Péron, a ses branchies paires, fort régulières, attachées sur les faces du manteau sans former de lames distinctes, d'où notre auteur a tiré le nom de *Palliobranches*, pour désigner cet ordre auquel M. Cuvier, en le formant, avait donné le nom de *Brachiopodes*.

Le deuxième correspond à l'ordre des Acéphalés de M. Cuvier, mollusques, qui, outre un très-grand nombre de caractères moins importans ont tous celui d'avoir les branchies, sous forme de doubles lames de chaque côté du corps, entre lui et le manteau, d'où M. de Blainville a cru devoir tirer la dénomination de *Tétrabranches* qu'il propose pour la désigner.

Comprenant un très-grand nombre de genres qu'il a fallu chercher à diviser en familles, il croit que dans l'état actuel de la science, les divisions peuvent porter sur la disposition du manteau, à-peu-près comme on l'a fait pour les mollusques céphalés pectinibranches. Les familles qu'il propose, d'après l'ouverture plus ou moins grande du manteau, répondent à peu près aux genres établis par Poli, il en donne successivement les caractères; nous nous contenterons, afin d'abréger, de les énoncer ici; ce sont: les *ostracées*, les *anomiés*, les *subostracées*, les *mytilacées*, les *arcacées*, les *lymnacées*, les *cardiacées*, les *tellinacées*, les *pholadacées*, les *tubulacées*.

Le groupe qui vient ensuite est celui qui comprend les *Ascidies*: quoique ces animaux aient évidemment les plus grands rapports avec l'ordre précédent et surtout avec les pholades; l'adhérence presque constante du pied, l'absence de coquille ont du le déterminer à les séparer un peu plus complètement, en en formant au moins un sous-ordre dans le précédent, auquel on pourra donner la dénomination de *mollusques acéphalés tétrabranches nus*.

Enfin le type des véritables mollusques, se termine dans la méthode

proposée par M. de Blainville, par la sous-classe des mollusques Acéphalés à branchies non-symétriques, qui ne renferme qu'un ordre et mieux, qu'un genre qui est celui des *Biphores*, évidemment rapproché du groupe précédent, mais qui cependant en est extrêmement distinct par beaucoup de points de l'organisation, que M. de Blainville fait connaître avec soin.

Après avoir ainsi terminé ce qui regarde les subdivisions secondaires et tertiaires à introduire dans le type des véritables animaux mollusques, M. de Blainville parle de ce qu'il a cru devoir nommer *sous-types*, d'après des considérations qu'il serait trop long de donner ici, sur-tout parce qu'il se propose de le faire incessamment d'une manière détaillée dans le mémoire sur une nouvelle manière d'envisager le règne animal dont il a été parlé plus haut.

Le premier de ces *sous-types* a été depuis long-temps établi par M. de Lamarck en classe distincte sous le nom de *Cirrhipèdes*, ce qui indique réellement un des caractères les plus remarquables des animaux qu'elle renferme. Dans sa méthode, M. de Blainville propose celui de *Mollusc-articulés*, ce qui indique des animaux intermédiaires aux deux types des *animaux mollusques* et des *animaux articulés*, et cependant plus rapprochés du premier. Il donne les raisons sur lesquelles il s'appuie pour adopter cette opinion, qui au reste est celle de MM. Cuvier et de Lamarck, mais qu'il serait trop long de détailler ici.

Enfin le deuxième *sous-type* comprend des animaux que les zoologistes les plus systématiques, comme Linné et son école avaient, suivant M. de Blainville, mieux placés que les méthodistes les plus modernes, ce sont les oscabrions (*chiton*) que les Linnéens, portant leur première attention sur le nombre des pièces de la coquille, avaient en effet rangés sous le nom de *multivalves* avec les animaux du sous-type précédent, tandis que MM. Cuvier, de Lamarck et les imitateurs de ces célèbres zoologistes, les mettent avec les patelles. M. de Blainville propose de désigner ce sous-type, sous le nom d'*articulo-mollusques*, se réservant de faire connaître dans un mémoire particulier, les raisons tirées de l'anatomie comparée de ces animaux, sur lesquelles il établit son opinion. Il se borne à avancer que la disposition du systême nerveux, n'est ni celle des mollusques, ni celle des animaux articulés; ce qu'il était pour ainsi dire aisé de deviner *à priori* par la forme articulée du corps, sur-tout à la partie supérieure.

Recherches sur l'Apoplexie; par S. A. Rochoux, docteur en médecine, médecin du gouvernement à la Martinique, associé correspondant de la Société de la Faculté de médecine de Paris, aide d'anatomie à la même faculté et interne à la maison de Santé du faubourg Saint-Martin. 1 vol. in-8°; à Paris, chez Méquignon-Marvis, *rue de l'Ecole de Médecine, n° 9.*

Médecine.

Ouvrage nouveau.

La connaissance de l'apoplexie remonte à la plus haute antiquité. La fréquence de cette maladie, son invasion subite et inopinée, les infirmités affligeantes qui en sont souvent la suite, plus souvent encore la mort qu'elle produit tout-à-coup, ont dû en faire pour l'homme un objet d'épouvante. Les mêmes raisons ont dû en faire pour les médecins un sujet d'études et de méditations; aussi, dans tous les temps, y ont-ils attaché beaucoup d'importance; et presque tous les auteurs de quelque mérite qui ont écrit sur la médecine, ont traité de l'apoplexie d'une manière plus ou moins spéciale. Il semblerait donc que l'apoplexie ne peut manquer d'être une maladie bien connue, dont les causes, les symptômes, les caractères nosologiques sont nettement déterminés, qu'il n'y a aucune incertitude sur les moyens de la prévenir et de la traiter, et cependant, si l'on parcourt les auteurs qui en ont parlé, on est loin d'arriver à ce résultat; non-seulement ils varient sur les divers moyens à employer, soit pour prévenir, soit pour traiter cette maladie; mais ils ne s'entendent même pas sur le sens qu'on doit attacher au mot apoplexie, dont la signification est très-restreinte pour les uns, tandis qu'elle est fort étendue pour les autres. C'est pour faire cesser ces incertitudes et pour fixer l'idée qu'on doit attacher au mot apoplexie, qu'a écrit l'auteur du livre que nous annonçons.

L'ouvrage est divisé en cinq chapitres: le premier, destiné à tracer l'histoire de l'apoplexie, est divisé en deux sections: la première, qui a pour objet l'apoplexie dans son état de simplicité, se compose de quatre articles: le premier contient les observations particulières, le second, la description générale de la maladie; le troisième renferme des réflexions sur les symptômes; le quatrième présente des réflexions sur les lésions organiques qu'elle produit. La seconde section traite des complications les plus ordinaires de l'apoplexie; dans des articles différens sont exposées les complications 1.° avec épanchement séreux dans les ventricules du cerveau, 2.° avec le ramollissement de cet organe. Dans un troisième article on trouve des réflexions sur ces deux maladies, considérées seulement comme consécutives.

Le second chapitre est consacré à faire connaître les circonstances

où le diagnostique de la maladie est facile ou difficile, ou même suivant l'expression de l'auteur, tout-à-fait impossible. Un article a pour objet les maladies dont le siége est dans le crâne, et qui simulent l'apoplexie; un autre article traite des maladies qui ont un siége différent des précédentes et qui produisent cependant les mêmes effets. L'auteur examine encore dans ce chapitre les circonstances dans lesquelles il est impossible de prononcer sur la nature de la maladie, soit parce que ses symptômes sont peu tranchés, soit parce que d'autres maladies se dérangent de leur marche ordinaire de manière à induire en erreur.

Le troisième chapitre traite du siége de l'apoplexie, deux sections le composent. Dans la première, l'auteur traite particulièrement du siége de la maladie; dans la seconde, il présente des réflexions physiologiques sur les conséquences qu'on peut déduire des faits contenus dans la première section, relativement au systême de Gall.

Le quatrième chapitre renferme l'histoire des causes de l'apoplexie, la première section comprend les causes prédisposantes, la seconde les causes efficientes. Chacune de ces sections est divisée en deux articles, où sont exposés 1.° les opinions des auteurs; 2°. des remarques critiques sur ces opinions. Une marche fort analogue a été suivie par l'auteur, dans le cinquième chapitre qui a pour objet le traitement de l'apoplexie. Une première section est consacrée au traitement curatif, une seconde traite du traitement préservatif.

L'ouvrage dont nous venons d'indiquer le plan est remarquable par le grand nombre de faits importans qu'il contient, par la logique sévère qui y règne, la nouveauté de plusieurs vues; et si maintenant les médecins ne s'accordent point sur la valeur du mot apoplexie, ainsi que sur lesmoyens de guérir et de prévenir les maladies qu'il faut désigner par ce nom, ce ne sera pas la faute de M. Rochoux.

F. M.

Notice sur un poisson célèbre, et cependant presque inconnu des auteurs systématiques, appelé sur nos côtes de l'océan Aigle *ou* Maigre, *et sur celles de la Méditerranée*, Umbra, Fegaro *et* Poisson Royal, *avec une description abrégée de sa vessie natatoire; par M. G.* Cuvier.

Zoologie.

Mém. du Mus. d'Hist. nat., 1er cahier.

Dans ce Mémoire, M. Cuvier propose aux naturalistes de rétablir le genre Sciène (*Sciœna*) tel qu'il avait été fondé par Artedi. Il le compose des espèces suivantes : 1°. le *coracin*, *corp.* ou *corbeau* (*sciœna*

nigra); 2°. le *daine* (*sc. Cirrhosa*); 3°. le *maigre*, *aigle*, *umbra*, *fegaro* ou *poisson royal* (sc. *umbra*); 4°. les premiers *johnius* de Bloch; 5°. le *lonchurus barbatus* de Bloch; et 6°. le *pogonias fascé* de Lacepède.

Il pense néanmoins que ces deux derniers et le sc. *cirrhosa*, devront être considérés comme des sous-genres dans le grand genre *Sciœna* tel qu'il le compose.

Tous les poissons du genre *Sciœna* ont en commun, leur forme générale, leur tête renflée et mousse, écailleuse partout et composée d'os caverneux ou relevés de parties saillantes. Leur mâchoire inférieure percée de pores très-apparens; leur seconde dorsale très-longue, jointe à la première qui est épineuse; l'anale courte; leur estomac en long cul de sac; leurs *cœcums* au nombre de dix ou douze; leur vessie natatoire grande et garnie le plus souvent d'appendices latéraux plus ou moins nombreux et compliqués; leurs grosses pierres d'oreilles, connues dans l'ancienne pharmacie, sous le nom de *pierres de colique* et qu'on portait au col pour prévenir ou guérir cette maladie, etc.

Quant aux caractères spécifiques propres au maigre (*sc. umbra*), qui est l'objet principal de ce Mémoire, ils consistent principalement, dans sa grande taille (1 à 2 mètres), sa forme générale qui approche de celle de la carpe, son museau mousse et peu bombé, garni d'écailles, aussi bien que les joues et les opercules à l'exclusion des maxillaires et des intermaxillaires, l'absence de lèvres charnues ni simples ni doubles et de dents sur les os maxillaires, les palatins, le vomer et la langue, tandis que le bord de chaque mâchoire est garni d'une rangée de dents pointues et un peu crochues, avec une seconde rangée de dents beaucoup plus petites derrière les premières, à la mâchoire supérieure et placées entre celles-ci à la mâchoire inférieure. (Le *Cirrhosa* et le *corp* ont les dents en velours, avec une rangée extérieure de dents plus forte chez les vieux individus de la dernière espèce.)

Dans le maigre on remarque encore trois pores enfoncés, de chaque côté de la mâchoire inférieure, près de la symphise. La membrane des ouies a sept rayons dont les trois derniers très-gros. Les os sous-orbitaires sont peu considérables et fort loin de couvrir les joues. Le préopercule a son bord dentelé dans la jeunesse, ce qui disparaît avec l'âge. L'œil est grand avec l'iris argenté. La première dorsale a neuf rayons épineux, dont le troisième est le plus élevé; la seconde dorsale en a de 27 à 30, dont le premier seul est épineux. Ces deux nageoires se touchent et leur membrane se continue de l'une à l'autre. Les pectorales ont 16 rayons, et les ventrales 6, dont un seul épineux : leur étendue est médiocre. L'anale est petite, a 9 rayons, dont un seul épineux, mais fort peu épais (dans le *corp* on trouve toujours au contraire deux très-fortes épines à la nageoire anale.) La caudale a 17 rayons branchus;

son bord postérieur est à peu près rectiligne : dans ce poisson les écailles sont obliques, ce qui est très-apparent.

La couleur du maigre est le gris argenté, plus brun vers le dos. La première dorsale, les pectorales et les ventrales sont d'un assez beau rouge; les autres nageoires sont d'un brun rougeâtre (dans le *corp* toutes les nageoires sont noires.); la ligne latérale est droite et se prolonge jusqu'au bout de la nageoire caudale.

On compte dans son squelette 24 vertèbres dont 12 appartiennent à la queue; 11 paires de côtes qui ne se réunissent pas en dessous, 10 cœcums à l'origine du canal intestinal, 1 vessie natatoire très-compliquée dont M. Cuvier donne la description et la figure, laquelle présente principalement 36 productions branchues de chaque côté, communiquant par autant de trous avec l'intérieur de la vessie, et dont le plus grand nombre (les plus petites ou les postérieures) sont engagées dans un tissu cellulaire épais, rougeâtre et d'apparence glanduleuse, etc.

Voici la synonymie exacte de cette espèce, *Umbrina,* Salvien, fol. 115. — *Peis-rei,* Rondel. fol. 135. — Sans doute le *latus* de la Méditerranée, de Strabon et d'Athénée.— *Umbra,* Belon, pag. 117 et 119. — Duhamel, (pêches 11e. part., sect. VI, pag. 137, pl. 1 fig. 3.) — Aigle des pêcheurs de Dieppe en 1813. — *Cheilodiptère Aigle*, Lacepède, suppl. tom. V, p. 685. — Perca *Labrax* (descript. de la vessie aérienne) Cuvier, leç. d'anat. comp. t. V. p. 278.) — *Perseque Vanloo* (Fégous) Risso, icht. de Nice, p. 298, pl. IX f. 30. — *Umbrina* des Romains, en 1814.

Toutes les autres descriptions de ce poisson données par les auteurs, sont inexactes en ce qu'elles se compliquent souvent de traits caractéristiques propres aux deux autres espèces de sciènes, le *corp* et le *cirrhosa.* Willughby, Rai, Artedi et Linné ont principalement jeté beaucoup de confusion dans l'histoire de ces trois poissons.

On trouve les maigres également dans la Méditerranée et dans l'Océan. Cependant leur patrie paraît être la région méridionale de la Méditerranée, car on ne les pêche jamais que lorsqu'ils ont atteint un certain volume sur les côtes de France et d'Italie; et ceux que l'on prend aussi sur nos côtes du nord ou de l'Ouest, sont de très-grande taille : sa chair était très-estimée en France au seizième siècle, et à Rome, sous Sixte IV. Au sujet de ce poisson, M. Cuvier rapporte, d'après Paul Jove, une anecdote très-plaisante sur un parasite Romain, nommé *Tamisio.* Maintenant le *maigre* est fort peu estimé, et à peine en paraît-il un ou deux individus par an, chez les marchands de comestibles de Paris.

A. D.

Mémoire sur les intégrales définies; par M. Cauchy.

Mathématiques.

Institut. 22 août 1814.

La considération des intégrales doubles est un moyen que les géomètres ont souvent employé, soit pour trouver les valeurs des intégrales définies, soit pour les comparer entre elles. M. Laplace s'en est d'abord servi dans son Mémoire sur les fonctions de grands nombres; M. Legendre, dans la première partie de ses Exercices de Calcul intégral; et j'ai eu aussi plusieurs fois l'occasion d'en faire usage. C'est sur cette considération qu'est fondée la première partie du Mémoire de M. Cauchy. Il prend une fonction de y, que je désignerai par Y; il y met, à la place de y, une autre fonction de deux variables x et z; et il observe qu'on a identiquement:

$$\frac{d\left(\mathrm{Y}\frac{dy}{dx}\right)}{dz} = \frac{d\left(\mathrm{Y}\frac{dy}{dz}\right)}{dx};$$

d'où il résulte, en multipliant par $dx\,dz$, et prenant ensuite l'intégrale double,

$$\int \mathrm{Y}\frac{dy}{dx}.\,dx = \int \mathrm{Y}\frac{dy}{dz}.\,dz.$$

Ces intégrales sont indéfinies; mais si l'on suppose que l'intégrale relative à x est prise depuis $x = a$ jusqu'à $x = a'$, et l'intégrale relative à z, depuis $z = b$ jusqu'à $z = b'$; que de plus on fasse

$$\mathrm{Y}\frac{dy}{dx} = f(x, z), \quad \mathrm{Y}\frac{dy}{dz} = \mathrm{F}(x, z),$$

l'équation précédente deviendra, en passant aux intégrales défininies,

$$\int f(x, b')\,dx - \int f(x, b)\,dx = \int \mathrm{F}(a', z)\,dz - \int \mathrm{F}(a, z)\,dz. \quad (1)$$

Elle établit, comme on voit, une relation entre quatre intégrales définies différentes, qui peut servir à leur détermination; mais M. Cauchy montre, en outre, comment on peut la partager en plusieurs autres équations, ce qui donne le moyen d'en tirer un plus grand avantage. D'abord il suppose que la fonction prise pour y, soit de la forme $y = m + n\sqrt{-1}$; l'équation (1) contient alors une partie réelle et une partie imaginaire; elle se subdivise donc en deux autres, que l'auteur décompose de nouveau, par un moyen que nous ne pouvons pas indiquer ici. Comme on peut prendre pour Y telle fonction de y qu'on veut, et y substituer ensuite, à la place de y, une infinité d'expressions différentes, il semble que l'équation (1) et celles qui s'en déduisent devraient déterminer

quelques intégrales nouvelles; mais parmi les nombreux exemples que l'auteur a rassemblés dans la première partie de son Mémoire, je n'ai remarqué aucune intégrale qui ne fût pas déjà connue, ce qui tient sans doute à ce que son procédé, quoique très-général et très-uniforme, n'est pas essentiellement distinct de ceux qu'on a employés jusqu'ici.

Voici un des résultats les plus généraux qu'il obtient. Soit V une fonction de x; suppossons qu'en y substituant $(a+b\sqrt{-1})x$ à la place de cette variable, elle devienne $P+Q\sqrt{-1}$; supposons aussi que les produits Px^n et Qx^n soient nuls, pour les valeurs $x=0$ et $x=\frac{1}{0}$; en prenant les intégrales entre ces limites, et en faisant, pour abréger,

$$r=\sqrt{a^2+b^2},\quad a=r\cos.\theta,\quad b=r\sin.\theta,$$

M. Cauchy trouve qu'on a, en général,

$$\int Px^{n-1}dx=\frac{\cos.n\theta}{r^n}\int Vx^{n-1}dx,$$

$$\int Qx^{n-1}dx=\frac{\sin.n\theta}{r^n}.\int Vx^{n-1}dx.$$

On obtient immédiatement ces formules par la simple observation qu'en substituant $(a+b\sqrt{-1})x$ à la place de x, les limites de l'intégrale restent les mêmes; de sorte qu'on a

$$\int Vx^{n-1}dx=(a+b\sqrt{-1})^n.\int(P+Q\sqrt{-1})x^{n-1}dx;$$

mettant pour a et b leurs valeurs, et partageant cette équation en deux autres, on trouve les formules citées; mais par la manière dont M. Cauchy y parvient, on voit que ces formules sont sujettes à des conditions relatives aux valeurs extrêmes de Px^n et Qx^n, et à quelques autres exceptions; ce qui prouve que l'emploi du facteur imaginaire $a+b\sqrt{-1}$ n'est pas toujours légitime.

Dans la seconde partie de son Mémoire, M. Cauchy observe que l'équation (1) est quelquefois en défaut, et que cela arrive quand les fonctions comprises sous le signe $\int$ deviennent $\frac{0}{0}$ pour des valeurs de x et de z comprises entre les limites de l'intégration. En effet, on sait qu'une fonction de deux variables qui se présente sous cette forme est réellement indéterminée; elle est susceptible d'une infinité de valeurs différentes, et elle en prend deux, qui ne sont pas les mêmes, lorsqu'on y substitue dans deux ordres différens les valeurs particulières des variables qui la rendent $\frac{0}{0}$. Si donc on a une intégrale

$\int\int \phi(x, z)\, dx dz$, et que $\phi(x, z)$ passe par l'indéterminé pour des valeurs $x = \alpha$ et $z = \beta$, comprises entre les limites de l'intégration, il arrivera que l'élément $\phi(\alpha, \beta)\, dx\, dz$, qui leur correspond, aura deux valeurs différentes, selon qu'on y fera d'abord $x = \alpha$ et ensuite $z = \beta$, ou selon que l'on commencera par $z = \beta$; donc l'intégrale double, qui est la somme de tous les élémens, n'aura pas non plus la même valeur, selon que l'on commencera l'intégration par rapport à l'une ou à l'autre variable; donc aussi les deux membres de l'équation (1) pourront quelquefois n'être pas égaux, puisqu'ils représentent les résultats d'une intégration double, faite dans deux ordres différens.

A cette remarque de M. Cauchy, on doit ajouter qu'au moins l'une des deux valeurs de $\phi(x, z)$, correspondantes à $x = \alpha$ et $z = \beta$, doit être infinie; car si elles étaient toutes deux finies, on pourrait négliger l'élément $\phi(\alpha, \beta)\, dx\, dz$, sans que l'intégrale $\int\int \phi(x, z)\, dx\, dz$ en fût altérée; et alors sa valeur serait encore la même, quoiqu'on eût effectué l'intégration dans deux ordres différens.

M. Cauchy, après avoir indiqué les cas où l'équation (1) devient fautive, détermine la quantité A, qu'il faut alors ajouter à l'un de ses deux membres pour rétablir l'égalité. Il fait voir qu'elle est exprimée par une ou plusieurs intégrales simples, d'une espèce particulière, et qu'il nomme *intégrales singulières*. Ce sont des intégrales prises dans un intervalle infiniment petit, et effectuées sur une fonction contenant elle-même une quantité infiniment petite, qu'on ne doit supprimer qu'après l'intégration. Ces intégrales ne se présentent pas ici pour la première fois; on en rencontre une semblable dans le problême d'un corps pesant sur une courbe donnée, lorsque le mobile approche d'un point où la tangente est horizontale: s'il en est à une distance infiniment petite, et que sa vitesse soit nulle, le temps qu'il emploie pour l'atteindre tout-à-fait, a une valeur finie qui est déterminée par une intégrale de l'espèce dont nous parlons. Le propre de ces intégrales est d'être indépendantes de la forme de la fonction soumise à l'intégration; ainsi, dans l'exemple que nous citons, la valeur du temps ne dépend pas de l'équation de la courbe, mais seulement de la longueur du rayon de courbure au point que l'on considère; et c'est une circonstance semblable qui permet à M. Cauchy de donner sous une forme très-simple la valeur générale de la quantité A.

Ce que le Mémoire dont nous rendons compte contient, selon nous, de plus curieux, c'est l'usage que l'autenr fait des intégrales qu'il nomme *singulières*, pour exprimer d'autres intégrales prises entre des limites finies. Il parvient ainsi à plusieurs résultats déjà connus. Cette manière indirecte de les obtenir ne doit pas être préférée aux méthodes ordinaires, mais elle n'en est pas moins très-remarquable, et digne de l'attention des géomètres. Il obtient par ce moyen les valeurs

de quelques intégrales qu'on n'avait pas encore explicitement considérées, mais qui rentrent dans d'autres intégrales déjà connues, ou qui s'en déduisent assez facilement. Par exemple, M. Cauchy donne la valeur de l'intégrale

$$\int \frac{\cos. bx}{\cos. ax} \cdot \frac{dx}{1+x^2},$$

prise depuis $x=0$ jusqu'à $x=\frac{1}{0}$; or elle est comprise dans celle-ci:

$$\int \frac{\sin. cx. \sin. 2ax}{(1+2\alpha. \cos. 2ax+\alpha^2)} \cdot \frac{dx}{1+x^2},$$

dont on obtient la valeur en la reduisant en série suivant les puissances de α, ainsi que M. Legendre l'a pratiqué relativement à une intégrale un peu moins générale (*). L'intégrale de M. Cauchy se déduit de celle que nous citons, en y supposant $\alpha=1$, $c=a+b$, et faisant ensuite les réductions convenables. P.

Recherches expérimentales et mathématiques sur les mouvemens des molécules de la lumière autour de leur centre de gravité ; par M. Biot. 1 *vol. in-4.° ; chez* Firmin Didot.

Ouvrage nouveau.

Cet ouvrage renferme les divers Mémoires que M. Biot a lus à l'Institut, sur la polarisation de la lumière pendant les années 1812 et 1813. Il y a joint une exposition générale de ce genre de phénomènes, dans laquelle il rappelle d'abord les belles découvertes de Malus, et celles des divers autres physiciens. Il les présente dans l'ordre le plus propre à établir une liaison entre elles, et avec tous les détails nécessaires pour qu'on puisse en répéter les expériences et en saisir les résultats; de sorte qu'on peut regarder ce volume comme renfermant tout ce qu'on sait aujourd'hui sur cette partie si nouvelle et si importante de l'optique.

(*) Exercices de calcul intégral, quatrième partie, page 123.

Moyennes des observations du baromètre et du thermomètre, faites à la Havane pendant les années 1810, 1811 et 1812; communiquées par don JOSE JOAQUIN de FERRER, *correspondant de l'Institut.*

	Baromètre.	Thermomètre centigrade.
Janvier........	0,m7680. 9.	21,°1.
Février........	0, 7630. 1.	22, 2.
Mars..........	0, 7632. 8.	24, 3.
Avril..........	0, 7630. 1.	26, 1.
Mai...........	0, 7619. 9.	28, 1.
Juin...........	0, 7645. 3.	28, 4.
Juillet.........	0, 7645. 3.	28, 5.
Août..........	0, 7612. 3.	28, 8.
Septembre.....	0, 7609. 8.	27, 8.
Octobre.......	0, 7617. 4.	26, 4.
Novembre.....	0, 7645. 3.	24, 2.
Décembre.....	0, 7665. 6.	22, 1.

La plus petite hauteur du baromètre, pendant ces trois années, eut lieu le 25 octobre 1810, et était égale à 0,m7447,2; on observa la plus grande hauteur le 20 février 1811, et elle fut de 0,m7822,6. La différence entre ces deux nombres ou 0,m03754, est la plus grande variation barométrique qu'on ait jamais observée dans cette île.

Les deux extrêmes du thermomètre ont été observés les 14 août et le 20 février 1812. A la première de ces deux époques, le thermomètre s'était élevé à 30°,0; et à la seconde il était descendu à 16°,4.

Dans un puits de 100 pieds de profondeur, le thermomètre se soutient, dans l'air, à 24°,4; en contact avec l'eau, il marque 0°,8 de moins.

Ces observations ont été faites avec des baromètres anglais et des thermomètres de Farenheit; mais nous avons tout réduit à l'échelle centigrade, afin que le lecteur puisse plus facilement comparer ces résultats avec ceux que nous avons insérés dans une des précédentes livraisons.

A.

TABLE

des noms des Auteurs des Mémoires ou Articles dont on a donné les extraits, et renvoi à ces extraits.

ERRATA ET ADDITIONS.

Pages 5, à la marge, 1812, *lisez* 1813.
9, ligne 2 de la note, n° 76, *lisez* n° 63.
45, lignes 13 et 25, fig. 12, *lisez* fig. 11.
154, ligne 5, Woltdcottage, *lisez* Woldcottage.
Ibid., ligne 22, 1814, *lisez* 1803.
109, ligne 13, après *alcalis*, *ajoutez*, par M. CHEVREUL.
177, ligne 1 de la note, *Pteéodibranche*, lisez *Ptérodibranche*.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche Ire.

Fig. 1, Rissoa à côtes. *Rissoa costata.* Page 7.
2. R. ventrue. *R. ventricosa.* p. 8.
3. R. oblongue. *R. oblonga.* p. 7.
4. R. aiguë. *R. acuta.* p. 8.
5. R. treillissée. *R. cancellata.* p. 8.
6. R. transparente. *R. hyalina.* p. 8.
7. R. violette. *R. violacea.* p. 8.
8. Paludine fossile d'auprès de Fribourg en Suisse. p. 16.
9. *Auricula myosotis* Drap. p. 17.
10. Ancyle des lacs. *Ancylus lacustris* Drap. p. 19.
11. Ancyle riverain. *Ancylus riparius* Desm. p. 19.
12. Ancyle fluviatile. *Ancylus fluviatilis* Drap. p. 19.
13. Ancyle épine de rose. *Ancylus spina rosæ.* Drap. p. 19.
14. Ancyle perdu. *Ancylus deperditus.* Desm. p. 19.
15. Planorbe régulier. *Planorbis regularis*, p. 15.
16. Callionyme Risso. *Callionymus Risso*, Le Sueur, p. 5., grandeur naturelle. — 16 *a*, aiguillons des opercules grossis. — 16 *b*, anus terminé en mamelon, avec un appendice.
17. Callionyme élégant. *Callionymus elegans*, Le Sueur, p. 6, grandeur naturelle. — 17 *a* aiguillons des ouies grossis.

Planche II.

Fig. 1. Flustre épaisse. *Flustra incrassata.* Page 53. *a* grandeur naturelle, *b* grossie.
2. Flustre mosaïque. *Flustra tessellata.* p. 53. *d* grandeur naturelle, *c* grossie.
3. Flustre crétacée. *Flustra cretacea. Ibid. e* grandeur naturelle, *f* grossie
4. Flustre en réseau *Flustra reticulata. Ibid. h.* grandeur naturelle, *g i* grossie.
5. Cellepore mégastome. *Cellepora megastoma.* p. 54. *k* gr. natur., *l* grossie.
6. Flustre bifurquée. *Flustra bifurcata.* p. 53. *n* gr. natur., *m* empreinte grossie, *o* vestige des cloisons.
7. Cellepore globuleuse. *Cellepora globulosa.* p. 54. *p* gr. natur., *q* grossie.
8. Flustre utriculaire. *Flustra utricularis.* p. 54. *r* grossie, *s* gr. natur.
9. Flustre à petite ouverture. *Flustra microstoma.* p. 54. *t* gr. natur. *u* grossie.
10. Flustre à cellules quarrées. *Flustra quadrata.* p. 54. *x* gr. natur. *v* grossie.
11. Cymothoée bopyroïde. *Cymothoa bopyroïdes.* Le Sueur. p. 45. A B C, individu femelle de grandeur naturelle, vu en dessus, en dessous et de profil; D une patte de la deuxième paire; E une patte de la sixième paire; F tête de l'animal; G sa bouche; H *a* Branchie; I *b* et K écailles qui protègent les branchies; H *c*, I *c*, K *c*, organe bisarticulé qui accompagne les branchies; L petits.
12. Coupe du terrein de la partie de la France comprise entre Guéret (Creuse) et Hirson (Aisne). *Voyez* page 25.

TABLE DES MATIÈRES.

HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE.

BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

CHIMIE.

PHYSIQUE ET ASTRONOMIE.

MATHÉMATIQUES.

MÉDECINE ET SCIENCES QUI EN DÉPENDENT.

Fin de la Table des matières.

BULLETIN DES SCIENCES,

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE

DE PARIS.

ANNÉE 1815.

PARIS,

IMPRIMERIE DE PLASSAN.

LISTE DES MEMBRES
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,
AU 1er. JANVIER 1815,
D'APRÈS L'ORDRE DE RÉCEPTION.

NOMS.	Dates de Réception.	NOMS.	Dates de Réception.
Membres émérites.		MM.	
MM.		DECANDOLLE	5 oct. 1800.
BERTHOLET	14 sept. 1793.	BIOT	2 févr. 1801.
LAMARCK	21 sept. 1793.	BROCHANT	2 juill. 1801.
MONGE	28 sept. 1793.	CUVIER (Fréd.)	17 déc. 1802.
HAUY	10 août 1794.	MIRBEL	11 mars 1803.
DUCHESNE	12 janv. 1797.	THENARD	12 févr. 1803.
LAPLACE	17 déc. 1802.	POISSON	5 déc. 1803.
CORREA DE SERRA	11 janv. 1806.	GAY-LUSSAC	23 déc. 1804.
TONNELLIER	31 juill. 1794.	HACHETTE	24 janv. 1807.
GILLET-LAUMONT	28 mars 1793.	AMPÈRE	7 févr. 1807.
DELEUZE	22 juin 1801.	D'ARCET	*Id.*
Membres résidans.		GIRARD	19 déc. 1807.
SILVESTRE	10 déc. 1788.	DU PETIT-THOUARS	*Id.*
BRONGNIART	*Id.*	PARISET	14 mai 1808.
VAUQUELIN	9 nov. 1789.	ARAGO	*Id.*
LACROIX	13 déc. 1793.	NYSTEN	*Id.*
COQUEBERT-MONTBRET	14 mars 1793.	LAUGIER	*Id.*
HALLÉ	14 sept. 1793.	ROARD	*Id.*
PRONY	28 sept. 1793.	CHEVREUL	*Id.*
BOSC	12 janv. 1794.	PUISSANT	16 mai 1810.
GEOFFROY-ST.-HILAIRE	*Id.*	DESMAREST	9 févr. 1811.
CUVIER (Georg.)	23 mars 1795.	GUERSENT	9 mars 1811.
DUMÉRIL	20 août 1796.	BAILLET	*Id.*
LARREY	24 sept. 1796.	BLAINVILLE	29 févr. 1812.
DESCOSTILS	3 déc. 1796.	BINET	14 mars 1812.
LASTEYRIE	2 mars 1797.	DULONG	21 mars 1812.
TREMERY	20 août 1797.	BONNARD	28 mars 1812.
LACEPÈDE	1er juin 1798.	MAGENDIE	10 avril 1813.
CHAPTAL	21 juill. 1798.	LUCAS	5 févr. 1811.
BUTET	14 févr. 1800.	LESUEUR	12 mars 1814.
		MONTÈGRE	9 avril. 1814.
		CAUCHY	31 déc. 1814.

LISTE DES CORRESPONDANS
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE.

NOMS ET	RÉSIDENCES.
MM.	
Geoffroi (Vildeneuve).	
Dandrada	Coimbre.
Chaussier	
Bonnard	Arnay-le-Duc.
Van-Mons	Bruxelles.
Valli	Pavie.
Chantran	Besançon.
Rambourg	Cérilly.
Nicolas	Caen.
Jurine	Genève.
Latreille	
Usterie	Zurich.
Kock	Bruxelles.
Teulère	Nice.
Schmeisser	Hambourg.
Reimarus	*Id.*
Hecth	Strasbourg.
Gosse	Genève.
Gillot	Vanloo.
Tedenat	Nismes.
Fischer	Moscow.
Boucher	Abbeville.
Noel	Béfort.
Boissel de Monville	
Fabroni	Florence.
Broussonet (Victor.)	Montpellier.
Lair (P.-Aimé)	Caen.
De Saussure	Genève.
Vassali-Eandi	Turin.
Buniva	*Id.*
Pulli (Pierre)	Naples.
Blumenbach	Gottingue.
Hermstaedt	Berlin.
Coquebert (Ant.)	Amiens.
Camper (Adrien)	Franeker.
Ramond	
Zea	Madrid.
Palissot de Beauvois	
Schreiber	Vienne.
Schwartz	Stockholm.
Vaucher	Genève.
T. Young	Londres.
H. Davy	*Id.*
Hericart-Thury	
Brisson	Châlons-sur-Marne.
Costaz	
Cordier	
Schreiber	
Dodun	Le Mans.

NOMS ET	RÉSIDENCES.
MM.	
Fleuriau de Bellevue	La Rochelle.
Bailly	
Savaresi	Naples.
Pavon	Madrid.
Brotero	Coimbre.
Soemmering	Munich.
Pablo de Llave	Madrid.
Brebisson	Falaise.
Panzer	Nuremberg.
Desglands	Rennes.
Daubuisson	Toulouse.
Warden	New-Yorck.
Gærtner fils	Tubingen.
Girard	Alfort.
Chladni	Wittemberg.
Lamouroux	Caen.
Freminville (Christoph.)	
Batard	Angers.
Poy-Feré de Cère	Dax.
Marcel de Serres	Montpellier.
Desvaux	Poitiers.
Bazoche	Seez.
Risso	Nice.
Bigot de Morogues	Orléans.
Tristan	*Id.*
Omalius d'Halloy	Emptinnes, près Liège.
Leonhard	Hanau.
Dessaignes	Vendôme.
Desanctis	Rome.
Auguste Saint-Hilaire	Orléans.
Alluaud	Limoges.
Léon Dufour	Saint-Sever.
Grawenhorst	Breslau.
Reinwardt	Amsterdam.
Dutrochet	Charrau, près Château-Renaud.
D'Audebard de Ferussac.	
Charpentier	Bex.
Le Clerc	Laval.
D'Hombres-Firmas	Alais.
Jacobson	Copenhague.
Monteiro	
Millet	Angers.
Vogel	Hanovre.
Adams (Williams)	Londres.
Defrance	Sceaux.
Gasc	

COMMISSION DE RÉDACTION DU BULLETIN,

POUR 1815.

	MM.	
Zoologie, Anatomie et Physiologie animale	DESMAREST	A. D.
Botanique, Physiologie végétale, Agriculture, Économie rurale	MIRBEL	B. M.
Minéralogie, Géologie	BRONGNIART (Alexandre).	A. B.
Chimie et Arts chimiques	CHEVREUL	C.
Physique et Astronomie	ARAGO	A.
Mathématiques	POISSON	P.
Médecine et Sciences qui en dépendent	MAGENDIE	F. M.

Secrétaire Rédacteur,

S. LÉMAN .... S. L.

Nota. Les Articles ou Extraits non signés sont faits par les Auteurs des Mémoires.

BULLETIN DES SCIENCES,

1815.

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE

DE PARIS.

Sur la conversion de l'amidon en matière sucrée ; par M. Th. de Saussure.

Extrait de la Bibliothèque britannique.

En répétant le procédé au moyen duquel M. Kirchoff est parvenu à changer l'amidon en matière sucrée par l'acide sulfurique très-étendu d'eau, M. Th. de Saussure s'est convaincu, ainsi que MM. Delarive et Vogel l'avaient déjà observé, que cette conversion avait lieu sans le contact de l'air, sans le dégagement d'aucun gaz, et enfin sans que l'acide sulfurique fût décomposé ou fixé; mais il a vu en outre que l'on obtenait plus de matière sucrée que l'on avait employé d'amidon. Il a conclu de ces observations réunies, que l'amidon se changeait en sucre en fixant de l'eau, et que l'influence de l'acide sulfurique se bornait à rendre la solution d'amidon plus fluide qu'elle ne l'est ordinairement et à faciliter par là la combinaison de ce principe avec l'eau. L'analyse a effectivement prouvé que la matière sucrée contenait une plus grande quantité d'eau réduite à ses élémens, que l'amidon d'où elle provenait.

100 parties d'amidon desséché à la température de 100° ont donné :

Carbone........	45,39
Oxygène.......	48,31
Hydrogène......	5,90
Azote..........	0,40
	100,00

100 parties de sucre d'amidon traitées comme le précédent ont donné,

Carbone........	37,29
Oxygène.......	55,87
Hydrogène......	6,84
	100,00

Il suit de ces analyses, que 100 parties d'amidon contiennent 50,48 parties d'eau réduite à ses élémens, et 3,76 parties d'oxygène en excès, et que 100 parties de sucre contiennent 58,44 parties d'eau réduite à ses élémens, et 4,26 d'oxygène en excès.

Livraison de janvier 1815.

M. de Saussure a trouvé, abstraction faite des cendres, que 100 d'amidon séché à 100°, donnaient 110,14 parties de sucre également desséché. Ce résultat indique que l'eau fixée par l'amidon est à peu près la moitié de la quantité qu'on déduit de l'analyse; mais la première détermination n'est pas susceptible d'une aussi grande précision que la seconde.

Le sucre de raisin paraît être identique avec le sucre d'amidon, car tous les deux sont fusibles à 100; ils ont une saveur douce, fade et fraîche; ils passent à la fermentation alcoolique; ils cristallisent de même en groupes globuleux; ils ont à peu près la même solubilité dans l'eau et dans l'alcool faible; enfin ils sont formés des mêmes élémens unis sensiblement dans la même proportion. M. Th. de Saussure a retiré de 100 parties de sucre de raisin :

Carbone........	36,71
Oxygène.......	56,51
Hydrogène......	6,78
	100,00

Le sucre de canne diffère de celui de raisin, car celui-ci contient entre 42 et 43 de carbone et de l'eau réduite à ses élémens.

M. Th. de Saussure a fait ces analyses en brûlant cinq ou six centigrammes de matière végétale, très-divisée et mêlée avec cinquante fois son poids de sable siliceux, dans un tube de verre contenant 200 centimètres cubes de gaz oxygène.

M. Th. de Saussure a fait les analyses suivantes par le même procédé :

Gomme arabique (1).

Carbone	45,84	On trouve dans ces produits 7,05 d'oxygène en excès, sur 46,67 parties d'eau réduite à ses élémens.
Oxygène........	48,26	
Hydrogène.....	5,46	
Azote..........	0,44	

Manne.

Carbone	38,53	Ces produits contiennent 0,77 d'hydrogène en excès, sur 60,7 parties d'eau réduite à ses élémens.
Oxygène	53,60	
Hydrogène	7,87	

Fil de coton.

Carbone	47,82	L'oxygène et l'hydrogène se trouvent dans les proportions requises pour former l'eau.
Oxygène.........	45,80	
Hydrogène	6,06	
Azote	0,32	

C.

(1) La gomme adragante a donné des résultats presque semblables.

Sur l'existence des Hydriodates et des Hydrochlorates ; par M. Gay-Lussac.

Institut. Août 1814.

Lorsqu'on met l'iode dans une solution de potasse, il se produit un iodate; mais est-ce l'oxygène d'une portion de potasse, ou l'oxygène d'une portion d'eau qui forme l'acide iodique? Il faut admettre, dans le premier cas, qu'il se produit de l'iodure de potassium, et dans le second, de l'hydriodate de potasse. L'iode dégageant l'oxygène de la potasse et de la soude, à une température rouge, on peut croire que le même résultat a lieu au milieu de l'eau, et que l'affinité de l'acide iodique pour la portion d'alcali qui ne perd pas son oxygène, contribue à l'effectuer; mais l'iode ne décompose la barite, la strontiane, la chaux et la magnésie à aucune température, en conséquence, il peut arriver que l'affinité de l'iode pour le métal et l'affinité de l'acide iodique pour l'alcali ne soient pas suffisantes pour désoxyder le métal; alors il doit se former un hydriodate : c'est ce que M. Gay-Lussac cherche à établir, en ne dissimulant pas les objections qu'on peut faire à cette opinion. Il prend les chlorures pour objet de discussion, parce qu'ils sont mieux connus que les iodures, et qu'ils sont absolument dans le même cas.

Première objection. Il est difficile d'admettre qu'en dissolvant un chlorure dans l'eau, il se forme un hydrochlorate, et qu'en évaporant la dissolution il se reproduise un chlorure.

Réponse. Si les hydrochlorates de potasse, de soude et de barite sont changés en chlorures par l'acte de la cristallisation, il n'en est pas de même des hydrochlorates de chaux et de magnésie : il faut, pour que ce résultat ait lieu, exposer ces derniers à une température élevée, et à cette température, il se dégage de l'acide hydrochlorique, de l'hydrochlorate de magnésie, conséquemment l'acide hydrochlorique ne réduit pas la magnésie dans cette circonstance.

Si l'on admet 1.° que le chlorure de calcium dissous dans l'eau mêlé avec du sous-carbonate d'ammoniaque, décompose l'eau pour former de l'hydrochlorate d'ammoniaque et du carbonate de chaux; 2.° que l'hydrochlorate d'ammoniaque chauffé avec de la chaux, reproduit du chlorure de calcium, du carbonate d'ammoniaque et de l'eau, il est évident que l'on admet que l'eau peut se composer et se décomposer par une variation de température peu considérable et par des forces peu énergiques (telles que celles qui opèrent la double décomposition des sels); or pourquoi la dissolution d'un chlorure dans l'eau et sa cristallisation ne détermineraient-elles pas la formation et la décomposition de ce liquide.

Deuxième objection. Mais si l'eau est décomposée par les chlorures, il

devrait se produire une élévation de température plus ou moins considérable, quand on dissout un chlorure dans l'eau.

Reponse. Si l'eau se décompose et se recompose facilement dans les doubles décompositions salines, il faut que l'état de condensation de ses élémens soit peu différent de celui où ils sont dans l'hydrochlorate; conséquemment les variations de température qui sont une suite de la décomposition et de la recomposition de l'eau, doivent être peu sensibles.

S'il est vrai que le barium et le calcium soient à l'état de chlorure, lorsqu'ils sont dans l'eau; et il est évident qu'en les mêlant avec du sulfate d'ammoniaque, la décomposition d'eau qui aura lieu devra produire beaucoup de chaleur, or, le chlorure de calcium et le sulfate d'ammoniaque, mêlé à volume égal, produisent une élévation de température de 0,3 degré, et le mélange de chlorure de barium et de sulfate d'ammoniaque, une élévation de 2 degrés. Si l'on regarde le dernier résultat favorable à l'existence du chlorure de barium, le premier ne l'est guère pour l'existence du chlorure de calcium.

Enfin l'analogie qu'il y a entre les sulfures, les iodures et les chlorures, appuie encore l'existence des hydriodates et des hydrochlorates, car il est de la dernière évidence que le sulfure de potassium dissous dans l'eau, se change en hydrosulfure de potasse, et il en est de même des sulfures à bases de métaux très-combustibles.

M. Gay-Lussac conclut de cette discussion, que la plupart des chlorures et des iodures décomposent l'eau en s'y dissolvant; ceux qui peuvent s'y dissoudre, sans altération, sont les chlorures et les iodures dont les métaux sont peu combustibles.

C.

Rapport sur l'élévation de l'eau de la Seine à Marly ; par MM. CARNOT, POISSON *et* PRONY.

MÉCANIQUE.

Institut. décembre 1814.

IL résulte de ce rapport, que M. Brunet est le premier qui ait établi un appareil permanent, propre à élever l'eau en un seul jet, du niveau de la Seine jusqu'à l'aqueduc qui la conduit ensuite de Marly à Versailles, c'est-à-dire, à une hauteur d'environ 160 mètres (500 pieds). En théorie, l'élévation de l'eau à toutes hauteurs est possible au moyen d'une pompe foulante, et en employant une force suffisante; mais dans la pratique, il faut trouver des tuyaux capables de résister, sans se briser, aux pressions et aux chocs qu'ils éprouvent. Quand la colonne

fluide est en repos, la pression qu'elle exerce en chaque point est proportionnelle à sa hauteur au-dessus de ce point, de sorte que dans le cas d'une élévation de 160 mètres, elle est énorme à la partie inférieure du canal de conduite; cependant, ce n'est pas en cela que consiste la plus grande difficulté, et l'on trouve aisément des tuyaux assez forts et surtout assez bien fabriqués pour supporter une semblable charge; ce qui fait cette difficulté, c'est principalement l'intermittence du jet, qui produit une suite de chocs dus au retour de la colonne fluide sur elle-même, et à ses changemens brusques de vîtesse, lesquels chocs, en se répétant continuellement, finissent par rompre les tuyaux les plus forts qu'on puisse employer. Le problême qu'on avait à résoudre à Marly, consistait donc à éviter toute intermittence et à produire un jet aussi continu qu'il était possible; et c'est à quoi M. Brunet est parvenu, en faisant usage d'un réservoir d'air, ainsi qu'on l'avait déjà pratiqué en de semblables occasions; mais dans la circonstance présente, ce moyen a des inconvéniens graves que l'expérience n'a pas tardé à manifester, et qui ont forcé de l'abandonner pour en employer un autre.

MM. Cécile et Martin, qui sont maintenant chargés de l'élévation de l'eau à Marly, ont entièrement supprimé le réservoir d'air; ils font simplement usage d'un systême de pompes, arrangées de manière que les pistons de la moitié d'entr'elles s'abaissent, tandis que ceux de l'autre moitié s'élèvent : la vîtesse de l'eau dans le canal particulier à chaque pompe, est variable et intermittente; mais ces canaux se réunissent très-près de leur origine, en un seul tuyau de conduite qui se continue sans interruption jusqu'à l'aqueduc, et dans lequel la vîtesse de l'eau est à-peu-près constante; d'où il résulte que dans ce long tuyau, la colonne fluide n'a plus de retours sur elle-même, et n'exerce plus que de très-légers chocs sur les parois qui la contiennent. Nous ne pouvons pas indiquer dans cet extrait le mécanisme ingénieux que ces auteurs employent pour transmettre le mouvement à leur systême de pompes, non plus que tous les autres détails de l'exécution de la machine, qui méritent l'attention des praticiens; nous ferons seulement connaître le produit effectif de la machine provisoire, et le produit présumé de celle qu'on se propose d'établir définitivement.

Dans l'état actuel, l'eau est poussée dans le grand tuyau de conduite, par quatre pompes qui jouent comme nous venons de le dire. Le mouvement leur est transmis au moyen d'une des roues de la vieille machine; elles fournissent ainsi au bassin de l'aqueduc, cinq pouces de fontainiers par chaque tour de roue. Le jour de la visite des commissaires de l'Institut, la roue faisait un tour en 14 secondes, ou, à peu près, quatre tours par minute; et, par conséquent, la machine devait produire et produisait en effet un peu plus de 20 pouces de fontainiers. Dans le projet définitif, l'eau doit être poussée par douze pompes au

lieu de quatre; et MM. Cécile et Martin évaluent leur produit à plus de 75 pouces, ce qui surpasse d'un quart, la quantité d'eau demandée par le gouvernement pour le service de Versailles. Il faut observer aussi que cette machine, composée d'un systême de pompes alternatives, a d'ailleurs l'avantage d'être indépendante du moteur que l'on préférera d'employer. Elle peut également être mise en mouvement par la chute d'eau de la Seine, au moyen d'une ou plusieurs roues, ou par une pompe à feu, qu'on paraît vouloir appliquer à cet usage. P.

Mémoire sur les Ascidies et sur leur anatomie; par M. G. Cuvier.

Zoologie.

Institut. Décembre 1814.

Rondelet nomma, d'après Aristote, *Thetyum*, les mollusques qui sont l'objet de ce Mémoire; mais il en distingua à tort ses *mentulæ marinæ*, qui doivent leur être rapportées. Gesner et Aldrovande les confondirent avec les thethyes de Belon qui ne sont que des alcyons. Linné, (*Syst. Nat.*, 4.e édit.), les nommant *thethys*, remarqua le premier l'analogie qui existe entre eux et les animaux des coquillages bivalves; puis joignant l'être fabuleux nommé *microscomus* par Bartholin, à l'ascidie à laquelle Redi applique la même dénomination, il en fit un genre particulier qui disparut néanmoins dans sa 10.e édition : dans celle-ci, les ascidies sont appelées *priapus*, et les *thetis* se rapportent à nos *aplysies*, avec lesquelles cependant se trouvent confondues les *thetis* d'aujourd'hui.

C'est à Baster que le nom d'*ascidie* est dû. Cet auteur est avec Bohatsch et Plancus, l'un de ceux qui décrivirent les animaux de ce genre avec le plus de soin. Après eux viennent Oth. Fr. Muller, Oth. Fabricius, Diquemarre et Pallas, dont Bruguière et Gmelin ont rassemblé les observations, mais presque sans critique. Linné dans sa 12e. édition, adopta le genre *ascidie* de Baster, et depuis, cette distinction s'est maintenue.

On sait que ces animaux de forme peu régulière et tout à fait mous, sont fixés par leur base sur les corps étrangers et rassemblés en groupes plus ou moins considérables, et que chacun d'eux offre supérieurement deux ouvertures dont une est plus développée que l'autre. On avait cru pendant long-temps, que la première de ces ouvertures était l'issue antérieure d'un intestin qui admettait l'eau et que la seconde était l'issue postérieure de cet intestin qui rejetait cette eau. On n'avait d'ailleurs que des notions fausses ou vagues sur leurs autres organes, qu'on croyait très-simples; M. Cuvier (*Bull. Phil.* n.° 1.), en les regardant avec Linné comme les analogues nus, des testacés bivalves, compara leur enve-

loppe extérieure qui est toujours plus ou moins coriace, à la coquille de ceux-ci : et il reconnut le premier que le corps, beaucoup plus petit, renfermé dans cette enveloppe, y était comme attaché par ses deux ouvertures, dont l'une conduisait l'eau entre les branchies, jusqu'à la bouche, et l'autre était l'anus. Il remarqua aussi que l'estomac et le canal intestinal étaient enveloppés dans la masse du foie. Il a ajouté depuis quelques nouveaux détails à ces premières recherches, dans ses *Leçons d'anatomie comparée*. Enfin, dans le Mémoire dont nous donnons l'extrait, il traite à fond l'histoire naturelle des ascidies, et il ajoute de nombreuses observations à celles qu'il avait publiées jusqu'alors sur ces animaux.

Il commence par décrire la forme générale commune à toutes les ascidies, ensuite il examine leur enveloppe extérieure qu'il regarde comme une sorte de sac dont les parois presque cartilagineuses et transparentes sont garnies d'une multitude de troncs veineux et artériels. Ce sac est doublé à l'intérieur par une autre membrane mince et séreuse ou un peu coriace, selon les espèces, mais toujours garnie de vaisseaux. Le corps proprement dit de l'animal est compris dans ce sac; mais il ne le remplit pas, il y a entre eux un espace assez considérable, qui sans doute contient un fluide propre à l'animal : toutefois parait-il très-probable que l'eau de la mer ne peut s'y introduire. Ce n'est que par les bords des deux ouvertures dont nous avons parlé, que le corps est joint au sac extérieur qui le contient.

Le corps est enveloppé dans une tunique propre, laquelle a une lame extérieure séreuse, un tissu musculaire, des vaisseaux, des nerfs très-ramifiés, et c'est à elle qu'adhère le plus fort ganglion nerveux qu'on observe dans ces animaux. Cette tunique a deux productions dont l'une se rend à la première ouverture du sac et ne renferme que le col de la cavité branchiale, et l'autre ne comprend que l'anus et sans doute les organes de la génération.

La cavité branchiale est souvent spacieuse et s'enfonce plus ou moins dans l'intérieur de la tunique propre du corps; elle communique au-dehors par un col ou tube d'introduction plus étroit qu'elle même, garni de tentacules très-déliés, destiné à avertir l'animal de la présence des objets nuisibles qui pourraient se présenter avec l'eau qui se rend aux branchies et à la bouche, en portant à cette dernière les petits animaux qu'elle contient.

Le tissu de cette cavité consiste en une infinité de petits vaisseaux qui se croisent à angle droit, et interceptent des mailles quadrangulaires subdivisées elles-mêmes par des vaisseaux plus petits. Tous ces vaisseaux aboutissent définitivement à 2 troncs principaux situés de chaque côté de la cavité, et que M. Cuvier regarde, l'un comme l'artère, l'autre comme la veine des branchies. Cette conformation paraît indiquer que

les ascidies n'ont qu'un seul ventricule gauche ou aortique au cœur, ainsi que cela s'observe dans les gastéropodes et les acéphales. Le cœur de ces mollusques est difficile à voir à cause de sa minceur et de sa transparence ; sa position varie selon celle de la bouche et la dimension de la cavité branchiale, sa forme est généralement oblongue et amincie des deux bouts : son péricarde n'est pas traversé par le rectum comme celui des acéphales.

La bouche située au fond de la cavité branchiale, diffère de position suivant la forme de cette cavité ; son ouverture est ronde, ou en fente ou sillonnée selon les espèces ; elle n'a jamais de lèvres. L'œsophage court et plissé en long, communique à un estomac simple, médiocrement développé, souvent adhérent au foie qui dans ce cas y verse la bile par divers orifices, ou bien par un seul canal lorsqu'il est isolé. L'intestin est simple, ne fait qu'un ou deux replis, n'a pas de cœcum, a ses parois formées d'un tissu glanduleux qui y répand vraisemblablement quelque liqueur particulière; il se termine par un *anus* ouvert dans la seconde production du corps dont nous avons parlé plus haut.

Lorsqu'on ouvre ce canal, on ne trouve dans l'estomac qu'un *magma* très-atténué, et dans les intestins que des excrémens terreux, moulés en petits filets courts.

M. Cuvier regarde comme servant à la génération, un organe glanduleux blanchâtre, placé entre les replis de l'intestin, avec le foie, mais dont le canal excréteur suit le rectum et débouche tout près de son extrémité. Il a vu quelquefois de petits grains qu'il est disposé a prendre pour des œufs, entre le sac branchial et la tunique propre du corps.

Le système nerveux n'est pas toujours facile à observer; néanmoins, dans quelques espèces, on voit un ganglion situé dans l'épaisseur de la tunique, lequel donne des branches faciles à suivre, dont deux se rendent à l'œsophage et l'entourent d'un anneau, ce qui porte (par analogie) à les regarder comme le cerveau.

M. Cuvier passe ensuite aux observations particulières que lui ont fournies les diverses espèces qu'il a examinées. La forme et la dimension du sac branchial, lui indiquent les moyens de subdiviser de la manière suivante les mollusques qui appartiennent à ce genre.

1.° Sac branchial plissé longitudinalement descendant jusqu'au fond de la tunique propre, sans s'y recourber.

Une ascidie qui appartient à cette division est le *microscomus* de Redi, auquel il faut sans doute rapporter le *mentula marina informis* de Plancus, et l'*ascidia sulcata* de Coquebert (Bull. Soc. Phil., n° 1.). A l'extérieur elle est rugueuse, coriace, de forme variable, et d'une couleur grise jaunâtre; ses orifices en mamelons, légèrement striés en rayons; son corps, proprement dit, muni d'une lame musculaire très-épaisse, et ses productions garnies de fibres longitudinales et de fibres

annulaires bien distinctes ; son sac branchial ayant douze à quinze plis saillans et longitudinaux en dedans, avec cinq petits replis en forme de valvules à son entrée, au dessous desquels sont d'abord une membrane circulaire festonnée, garnie de filamens, et encore en dessous, une rangée de tentacules convergens, courts et fourchus à leur extrémité; sa bouche grande et plissée; son estomac, entouré par le foie, qui y verse la bile au moyen de plusieurs vaisseaux, ayant son pylore garni de cinq petites papilles. Son intestin ne formant qu'un repli, et l'anus qui le termine étant embrassé par deux valvules semilunaires placées à la base du second orifice; le cœur et les nerfs étant difficiles à observer. Cette espèce est l'une des plus grandes du genre (elle a jusqu'à six pouces de longueur).

2.° Sac branchial non plissé, descendant jusqu'au fond de la tunique propre sans s'y recourber.

M. Cuvier place dans cette division une ascidie qu'il croit pouvoir rapporter à l'*alcyonum phusca* de Forskaël (figuré pl. 27, fig. D. E), lequel diffère beaucoup de l'animal décrit sous ce nom par le même auteur, quoiqu'il soit du même genre. Son sac extérieur est mince, demi-transparent, élastique, légèrement cartilagineux, lisse en dehors, produisant des ramifications qui le fixent sur les corps étrangers, ayant ses orifices en mamelons striés. La tunique propre de son corps est mince et transparente; sa cavité branchiale n'est point plissée, et présente à son col une rangée de tentacules longs et très-fins; son estomac est membraneux, peu plissé; son intestin forme un seul repli, et ensuite se roule en spirale avant de donner le rectum.

3.° Sac branchial descendant jusqu'au fond de la tunique propre, se recourbant ensuite, et remontant jusqu'au milieu du corps.

Dans cette division doivent être placées les deux ascidies suivantes :

D'abord l'espèce, qui paraît être le *pudendum marinum alterum* de Rondelet, ou la véritable *ascidia mentula* de Linné, et non celle de Muller et de Gmelin. Celle-ci a son sac extérieur mamelonné ou comme bosselé, cartilagineux, jaunâtre, avec une arrête intérieure servant à maintenir la cavité branchiale. La tunique propre de son corps est mince, mais musculeuse, avec le système nerveux assez développé. Son estomac est sillonné en long.

Ensuite l'*ascidia mentula* de Muller, ou reclus marin de Dicquemarre, et qu'il ne faut pas confondre avec l'*ascidia rustica* de Bruguière. Sa forme est ovale aplatie, et son sac extérieur peu bosselé. Elle diffère à peine de la précédente.

4.° Sac branchial, ne pénétrant pas jusqu'au fond de la tunique propre.

M. Cuvier place dans cette division l'espèce décrite par Redi, op. III t 21, 6; Planchus, Conc. min. not. 5, fig. 5; Muller, Zool. dan. 55; e,

Gmelin (sous le nom d'*ascidia canina*). Il croit devoir y réunir le *sac animal* de Dicquemarre, ou *asc. virescens* de Bruguière, le *tethyum* de Bohatsch, le *thetyum sociabile* de Gunner, Mém. de Drontheim, III, III, 3; l'*ascid. intestinalis* de Gmelin, et peut-être les *ascid. patula* et *corrugata* de Muller. Dans cette espèce, le sac extérieur est mou, mince et transparent, légèrement rugueux, scabre en dehors, et doublé d'une membrane plus opaque et plus consistante; la tunique propre du corps est transparente, avec des faisceaux de fibres musculaires longitudinales; l'estomac est lisse à l'intérieur.

M. Cuvier range aussi dans cette division l'*ascidia clavata* de Bolten (Pallas, spicil.), qui est voisine de la précédente; sa cavité branchiale est très-petite; son estomac peu ou point dilaté, et ses intestins allongés.

Tel est le précis du Mémoire de M. Cuvier sur les ascidies. Il résulte des nombreuses observations qu'il renferme, que ces animaux doivent trouver leur place, dans un système naturel, à côté des bivalves ou mollusques acéphalés, et sur-tout auprès de ceux qui sont pourvus de siphons. Ils leur ressemblent principalement par le manque d'organes de la locomotion, par la forme de leur corps renfermé dans un sac à deux tuyaux, ainsi que par la position de leur bouche au fond de ce sac et au-delà des branchies. Leur différence principale consiste dans celle que présente l'organisation de ces dernières parties. Les *salpa* se rapprochent jusqu'à un certain point des ascidies, mais elles sont libres, et se meuvent au moyen des contractions de leur sac branchial. C'est à leur genre qu'on doit joindre les *dagysa* de Banks, dont une sur-tout est très-voisine de la *salpa tileri* de M. Cuvier.

A. D.

Mémoire relatif à la réalité et aux signes des racines des équations; par M. Dubourguet.

MATHÉMATIQUES.

Institut. août 1814.

Ce Mémoire renferme de grands tableaux dans lesquels l'auteur a exposé l'analyse complète de tout ce qui peut arriver dans les équations du cinquième et du sixième degré, relativement au nombre des racines réelles, à leurs signes, à l'égalité de deux ou d'un plus grand nombre de racines, et même à l'expression de quelques unes d'entre elles lorsque certaines relations ont lieu entre les coëfficiens de ces équations. Ces tableaux sont au nombre de 8 pour les équations du cinquième degré, et de 16 pour celles du sixième. La méthode qu'il a suivie pour les former, est fondée sur la discussion des courbes. Il construit, par exemple, l'équation générale du sixième degré, au moyen d'une

section conique rapportée à ses axes principaux, et d'une courbe parabolique du troisième ordre. La question consiste alors à reconnaître la possibilité de l'intersection de ces deux courbes; le nombre de points dans lesquels elles peuvent se couper ou se toucher, et la situation de ces points à droite ou à gauche de l'origine des abscisses. Pour y parvenir, l'auteur emploie différentes considérations, fondées sur la forme de ces courbes, et s'appuie particulièrement sur un principe qui ne serait pas exact si on l'énonçait sans restrictions, mais qui est toujours vrai, dans les cas où il en fait usage. Ce principe consiste en ce que, si deux courbes se coupent en deux points, l'ordre de grandeur des sous-tangentes, se renverse en passant d'une intersection à l'autre, c'est-à-dire, que celle des deux lignes qui a la plus petite sous-tangente à la première intersection, a au contraire la plus grande à la seconde. Il n'est vrai qu'autant que la tangente de chaque courbe ne devient pas parallèle à l'une des abscisses, entre les deux intersections, ainsi que l'auteur le suppose toujours dans les applications qu'il en fait. Il en conclut qu'entre ces deux points, les sous-tangentes des deux courbes deviennent égales pour une même abscisse, ce qui lui fournit une équation de condition qui n'est que du quatrième degré, et dont, par conséquent, on connaît le nombre et les signes des racines réelles.

Maintenant que M. Cauchy a donné une méthode directe et applicable aux équations littérales de tous les degrés, (1) pour déterminer le nombre et les signes de leurs racines réelles, les recherches de M. Dubourguet ont moins d'intérêt qu'à l'époque, déjà très-éloignée, où il les a entreprises; mais les résultats auxquels il est parvenu, peuvent néanmoins être utiles, et l'on doit lui savoir gré du travail immense qu'ils supposent. P.

Tentamen experimentale quædam de Sanguine complectens etc.; *par* J. DAVY.

MÉDECINE.

Ouvrage nouveau.

Voici les principaux résultats de cette thèse, soutenue à Edimbourg, par M. John Davy, frère du célèbre chimiste de ce nom; 1.° le sang artériel et le sang veineux ont à peu près la même capacité pour le calorique, la légère différence qui sous ce rapport existe quelquefois

(1) Voyez page 95 de ce Bulletin, année 1814.

entre ces deux espèces de sang; paraît dépendre de la proportion d'eau plus grande que contient le sang veineux.

2.° La température du ventricule gauche et du sang tiré de la carotide est plus élevé d'un ou deux degrés que celle du ventricule droit et du sang tiré de la veine jugulaire.

3.° La température des diverses parties du corps est d'autant plus basse qu'elles sont plus éloignées du cœur.

4.° Aucune chaleur apparente n'est produite dans la coagulation du sang.

5.° Le sang artériel se concrète plutôt que le sang veineux.

6.° Le sang qui sort en dernier lieu d'une veine ouverte depuis quelque temps se concrète plutôt que celui qui en est sorti auparavant, et sa pesanteur spécifique est moindre.

7.° La densité du sang veineux est un peu plus grande que celle du sang artériel; il en est de même pour la densité respective du serum de ces deux espèces de sang.

8.° Le sang de la femme est un peu plus léger que celui de l'homme.

9°. Peut-être la densité du sang augmente-t-elle dans les maladies inflammatoires.

10°. La densité des particules rouges du sang est à peu près à la densité de l'eau comme 1130 : 1000.

Ces résultats sont déduits d'un grand nombre d'expériences faites sur l'homme et les animaux; l'auteur annonce qu'il continue ce genre de recherche. F. M.

Mémoire sur les plantes auxquelles on attribue un placenta central libre, et revue des familles auxquelles ces plantes appartiennent; par M. Auguste de Saint-Hilaire.

Botanique.

Institut, 1814.

Parmi les dicotylédones à fleurs complètes, il en est un assez grand nombre auquel on attribue un placenta central *libre* dans un fruit uniloculaire. L'auteur établit en thèse générale, qu'aucun placenta n'a toujours été *libre*, et que ce caractère n'est que le résultat d'un commencement de destruction.

§ Ier.

De la famille des Primulacées. (1)

De toutes les familles de monopétales, celle des *Primulacées* est la seule dont le fruit uniloculaire renferme un placenta central. Du fond de leur ovaire, s'élève un support au sommet duquel naît le placenta, qui, le plus souvent, est globuleux et dont la substance, s'épanchant inférieurement autour du support, l'emboîte plus ou moins et quelquefois le cache entièrement. Avant la fécondation, le placenta est surmonté par un *filet* celluleux qui pénètre dans le style; mais après l'émission du pollen, les ovules, prenant de l'accroissement, se pressent autour du filet, il se brise, et c'est alors seulement que le placenta devient *libre*. Quelquefois le *filet* subsiste encore long-temps après la fécondation.

Quelque soit l'usage du *filet*, il est évident que l'organisation des ovaires de *Primulacées*, particulière à cette famille, suffirait pour en exclure les genres *Tozzia*, *Menyanthes*, *Globularia*.

Le *Menyanthes* dont les ovules sont pariétaux, a été rejeté avec juste raison parmi les *Gentianées*.

L'auteur, conjointement avec M. Desvaux, ayant trouvé deux loges dans un ovaire desséché de *Tozzia*, pense que cette plante doit être placée, comme l'a dit M. Decandolle, parmi les *Scrophularinées*.

La place des *Globulaires* est moins facile à déterminer. La présence d'une corolle dont l'insertion est hypogyne, ne permet pas de les rapprocher des *Thymélées* ni des *Protéacées*. On ne peut non plus les placer, comme on l'a proposé, entre les *Nyctaginées* et les *Lysimachies;* car elles n'ont de commun avec ces dernières que l'insertion hypogyne, et elles diffèrent des *Nyctaginées* par la position de l'ovule dans l'ovaire, celle de l'embryon dans la graine, et la nature du périsperme. M. Auguste de Saint-Hilaire, croit que c'est auprès des *Dipsacées* qu'il faut ranger les *Globulaires*, parce qu'à l'exception du double calice, elles présentent tous les caractères des *Dipsacées*, un réceptacle muni d'un involucre et garni de paillettes, une corolle irrégulière et tubulée, quatre étamines, un *ovule également attahé au sommet*

(1) M. de Saint-Hilaire a rapproché des Primulacées, comme on l'a vu dans le Bulletin de décembre 1814, le genre *Glaux*. Adanson avait déjà reconnu cette analogie; il paraît que M. de Saint-Hilaire l'ignorait. C'est aussi Adanson qui avait observé que le *Glaux* portait quelquefois, non pas une corolle, mais un petale. On ne peut guère révoquer en doute la vérité de ce fait, avancé par un si excellent botaniste. B. M.

de la loge et enfin un *embryon droit à radicule tournée vers l'ombilic, située dans l'axe d'un périsperme charnu.* A la vérité, les *Globulaires* ont un ovaire libre, et les auteurs ont attribué aux *Dipsacées* un ovaire adhérent, mais s'il est des *Scabieuses* où l'ovaire est réellement adhérent, il en est beaucoup d'autres où il est parfaitement libre.

Il n'en est pas du *Samolus* comme des *Globulaires*. Malgré son ovaire demi-inférieur, ce genre doit rester parmi les *Primulacées*, puisqu'il a, comme elles, des étamines insérées devant les divisions de la corolle, que son placenta est organisé comme le leur, que son périsperme est charnu et que son *embryon est placé transversalement dans la graine et parallèle à l'ombilic;* caractère que l'auteur a rencontré dans toutes les semences qui, comme celles des *Primulacées* et du *Samolus*, sont incrustées dans un placenta charnu et qui sont anguleuses avec la surface extérieure convexe.

Non loin du *Samolus* M. de Jussieu plaçait le *Conobea*, qu'Aublet avait décrit comme ayant un placenta central libre; mais ce caractère apparent n'est que le résultat de la déhiscence. M. Auguste de Saint-Hilaire, a reconnu deux loges dans l'ovaire, et dans chaque loge un placenta qui couvre presqu'entièrement la cloison. De plus, il a trouvé dans la semence, un *embryon droit à radicule tournée vers l'ombilic, occupant l'axe d'un périsperme charnu.* Ces caractères sont ceux des *Scrophularinées* qui réclament encore le *Conobea* à cause de sa corolle labiée et de ses étamines didynames.

L'auteur soupçonne aussi qu'on a mal à propos attribué au *Mecardonia* de Ruis et Pavon un placenta central dans une capsule uniloculaire, et il pense que ce genre dont la corolle est labiée, les étamines didynames et la capsule à deux valves, doit être placé parmi les *Scrophularinées* près du *Calytriplex*.

M. de Jussieu avait laissé parmi les plantes dont la place est incertaine, l'*Eriphia* de Brown; mais on pourrait être tenté de l'admettre parmi les *Primulacées*, à cause de sa corolle régulière et de son fruit indiqué comme ayant une seule loge avec un placenta central. La description de Brown, étudiée par M. Auguste de Saint-Hilaire, lui fait croire que le fruit est réellement à deux loges; et comme ce fruit est succulent, il propose de placer l'*Eriphia* parmi les *Solanées* à moins que l'avortement d'une des cinq étamines, ne fasse considérer ce genre comme plus voisin du *Cyrtandra*, rangé jusqu'ici à la suite des *Scrophularinées*.

Quoique dans les monopétales, l'inégalité de la fleur annonce un fruit biloculaire ou tendant à le devenir, les genres *Utricularia* et *Pinguicula*, présentent une exception à cette espèce de règle. L'auteur a trouvé leur ovaire absolument organisé comme celui des *Primulacées;* ainsi

ces genres doivent rester à la suite de cette famille; mais à l'exemple de MM. Richard et Brown, on peut en former, sous le nom de *Lentibulariées*, un groupe distinct bien caractérisé par l'irrégularité de la fleur, le nombre des étamines, etc.

Le genre *Limosella*, placé par M. de Jussieu au milieu des *Primulacées*, a été rejeté parmi les *Personées* par Ventenat et Decandolle. Non seulement M. de Saint-Hilaire a trouvé dans les graines un perisperme et un embryon semblables à ceux des *Personées*; mais encore la structure de l'ovaire, décrit jusqu'ici d'une manière incomplète, confirme à ses yeux le sentiment des deux auteurs cités plus haut. Il a vu dans cet ovaire une cloison qui s'étend jusqu'à la moitié de la longueur du péricarpe; un peu au-dessous de la base de la cloison commence dans chaque loge un placenta charnu, et lorsque les deux placentas arrivent au sommet de la cloison, ils se confondent et ne forment plus qu'une seule masse terminée par un *filet* qui, avant la fécondation, pénètre dans le style. Lors de la déhiscence, la capsule s'ouvre, comme dans les *Personées*, parallèlement aux placentas, ces deux valves se détachent de la cloison, et l'on ne voit alors qu'une seule masse libre, ce qui a fait dire à tant d'auteurs que la *Limoselle* avait un placenta central libre dans une capsule uniloculaire.

La *Limoselle* appartenant donc en quelque sorte aux *Primulacées* par la partie supérieure de son ovaire et aux *Personées* par ses autres caractères, se liera aux *Lentibulariées* par l'irrégularité de sa corolle, et aidera ainsi à former une chaîne non-interrompue depuis les *Primulacées* les plus régulières jusqu'aux *Personées*. A la vérité, jusqu'ici les *Rhinanthées* ont été placées à la suite des *Primulacées*, tandis que les *Personées* en étaient fort éloignées; mais comme les *Rhinanthées* et les *Personées* avaient été séparées uniquement à cause de la différence qu'offre la déhiscence de leur capsule et que les deux modes de déhiscence se rencontrent dans un même genre, et sont quelquefois réunis dans une même capsule; M. de Saint-Hilaire propose, à l'exemple de M. Brown, de confondre les deux groupes dont il s'agit sous le nom de *Scrophularinées*. De cette manière, la *Limoselle* pourra occuper la place qu'elle doit avoir à la suite des *Lentibulariées*; et puisqu'on ne peut lui donner cette place sans confondre les *Rhinanthées* et les *Personées*, par là même, la nécessité de cette réunion achève d'être démontrée.

§ II.

De la famille des CARYOPHYLLÉES.

Pour retrouver des plantes qui offrent un placenta central dans une capsule uniloculaire, il faut arriver jusqu'aux *Caryophyllées*; mais

l'organisation du placenta dans cette famille, ou plutôt de ses placentas réunis, ne lui donne pas le moindre rapport avec les *Primulacées.*

Quand l'ovaire des *Caryophyllées* est à une seule loge, il est traversé par un axe en forme de colonne et qui, avant la fécondation, ne présente aucune interruption dans toute sa longueur.

Cet axe est composé d'autant de *filets blancs et extérieurs*, presque toujours cylindriques, qu'il y a de styles, et d'une *substance verte* interposée entre eux.

Les groupes longitudinaux d'ovules sont en nombre égal à celui des styles et des *filets*, et alternes avec ces derniers. Les cordons ombilicaux naissent à droite et à gauche des filets, mais seulement au point où ceux-ci s'appliquent sur la *substance verte et centrale.*

Jamais la *substance verte* ne s'élève jusqu'au sommet de l'axe, et l'on ne trouve pas d'ovule au-delà du point où elle s'arrête. Au-dessus de ce même point les *filets*, sont immédiatement appliqués les uns sur les autres, mais ils n'ont entre eux qu'une adhérence légère. En passant par le péricarpe, ils se confondent et ne forment plus qu'un seul tout qui sort à l'extérieur, divisé en autant de branches qu'il y a de styles ; mais par une singularité remarquable, les styles et par conséquent les branches qui pénètrent dans leur intérieur, se trouvent alternes avec les *filets* de l'axe qui les produisent.

Après la fécondation, tout change dans l'ovaire; l'axe se brise au sommet ; il devient libre, et bientôt sa partie supérieure qui était nue et privée de la *substance verte et centrale*, s'oblitère entièrement. Les métamorphoses s'étendent souvent jusqu'aux ovules. Dans le *Dianthus*, par exemple, ils ont la forme d'une virgule et sont attachés par le gros bout, tandis que la semence mure est elliptique, applatie et a son ombilic placé au milieu de son grand diamètre.

L'organisation qui vient d'être décrite trouve cependant plusieurs exceptions de différente nature. Voici les deux plus remarquables. L'axe du *Gypsophila muralis*, dépourvu de *substance centrale* est uniquement composé de deux *filets* entièrement couverts d'ovules. Celui des *Buffonia* est aussi formé simplement de deux filets et tout-à-fait à leur base, qui est un peu renflée, sont attachés deux ovules.

Après l'analyse extérieure des parties qui composent l'axe des *Caryophyllées*, l'auteur entre dans des détails sur l'organisation interne de ces mêmes parties.

Les *filets blancs* sont formés d'une légère couche extérieure de tissu cellulaire et d'un faisceau de fibres de forme variée, toujours appliqué sur un tissu cellulaire intérieur.

La *substance centrale* se compose de tissu cellulaire et d'un ou plusieurs faisceaux de fibres, et c'est toujours devant le tissu cellulaire que sont placés les *filets blancs et extérieurs.*

Dans les genres à plus de deux styles, c'est-à-dire ceux où les *filets* sont rapprochés, la *substance centrale* de l'axe contient autant de faisceaux de fibres rayonnans qu'il y a de *filets* ou bien un seul faisceau de fibres qui se projette en autant de rayons. Ici le nombre des placentas est égal à ceux des filets qui alternent avec les rayons centraux et avec les placentas.

Dans les genres à deux styles où les filets sont très-écartés, le faisceau central fournit un nombre de branches et de placentas double de celui des styles et des *filets*.

Dans tous les cas, l'extrémité des faisceaux du centre ou des branches du faisceau central, aboutit à l'extérieur sur les côtés du faisceau des *filets*; et les ovules produits par les rayons du faisceau central, ont constamment aussi par leurs cordons ombilicaux une communication latérale avec les filets.

L'auteur considère comme *nourriciers*, les faisceaux du centre qui n'ont aucune communication avec le style, et il regarde comme autant de *conducteurs* les faisceaux des *filets* qui passent dans les styles et se brisent après la fécondation.

Il résulte de là que dans les genres de *Caryophyllées* à deux styles, un seul *conducteur* suffit à deux placentas, et dans les autres genres où les placentas et les *conducteurs* sont en nombre égal, le même *conducteur* est en communication avec la moitié de chacun des deux placentas les plus voisins.

Excepté dans le *Mollugo verticillata*, l'auteur a trouvé les styles parfaitement distincts depuis leur origine.

Les stigmates sont latéraux et formés par une suite de glandes qui, commençant plus ou moins bas; s'étendent jusqu'au sommet des styles du côté qui regarde l'axe de la fleur.

En général, l'auteur distingue deux sortes de stigmates. Dans certaines plantes l'épiderme du style s'entrouvre pour laisser à découvert la surface stigmatique boursoufflée, couverte de papilles ou de glandes; ici les limites du stigmate sont faciles à déterminer. Chez d'autres espèces aucun épiderme ne s'étend, à quelque époque que ce soit, sur la partie du pistil destinée à être stigmatique, parce que les sucs visqueux qui sans doute arrivent au stigmate dès le premier âge de la fleur, empêchent les cellules extérieures de se durcir; dans ce dernier cas, il n'y a pas toujours de limites bien fixes entre le style et le stigmate. L'auteur pense que les stigmates des *Caryophyllées* doivent être rapportés à ceux de la première sorte.

La distinction des styles, leur nombre égal à celui des stigmates, et la position latérale de ceux-ci, invariable chez les *Caryophyllées*, forment aux yeux de l'auteur, des caractères encore plus importans pour cette famille que la situation de l'embryon; car dans l'*Holosteum* et

le *Dianthus*, par exemple, cette situation n'est pas la même que dans les autres genres.

Les caractères des styles et des stigmates aideront donc à exclure plusieurs genres du milieu des *Caryophyllées*, entre autres, l'*Elatine* et le *Linum*. Celui-ci doit former avec le *Lechea* une famille des *Linées*, déjà indiquée avec doute par M. Decandolle. M. Auguste de Saint-Hilaire observe qu'il a trouvé dans le *Linum, un embryon droit à radicule tournée vers l'ombilic*, *entourée d'un périsperme charnu.*

Le *Donatia* qui avait été mal connu jusqu'ici et qu'on avait placé parmi les *Caryophyllées*, doit sortir de cette famille à cause de ses stigmates en tête, de ses étamines périgynes, de son ovaire adhérent et biloculaire, et de son périsperme charnu. L'auteur le rapporte à la famille des *Saxifragées*.

Le *Sarothra* ne doit pas non plus rester chez les *Caryophyllées*. Les points glanduleux qu'on observe sur les feuilles, paraissent seuls avoir inspiré à quelques botanistes, l'idée de le ranger parmi les *Millepertuis*. Sa corolle polypetale l'éloigne également des *Gentianées*. Ce genre et le *Frankenia* dont on avait également fait une *Caryophyllée*, présentent des étamines en nombre déterminé, un style unique, une capsule trigone, de *nombreux ovules attachés aux parois de l'ovaire, un embryon droit à radicule tournée vers l'ombilic, placée dans l'axe d'un périsperme charnu*. Tous ces caractères sont ceux des *Violettes*, mais les deux genres dont il s'agit en diffèrent parce que leur capsule, au lieu de s'ouvrir entre les placentas, s'ouvre par leur milieu. Si les botanistes croient que ce caractère, joint à la différence de port, ne permet pas d'intercaller le *Sarothra* et le *Frankenia* dans la famille des Violacées, on en pourra former un nouveau groupe sous le nom de *Frakeniées*.

M. de Saint-Hilaire adopte le genre *Drosophyllum*, formé par M. Linck avec le *Drosua Lusitanica L.*; mais il ne croit pas, comme le botaniste allemand, que ce nouveau genre doive faire partie des *Caryophyllées*; car s'il présente ainsi qu'elles, un placenta central, il s'en éloigne par ses feuilles alternes et glanduleuses, et par son *embryon extraire conique dont la radicule aboutit à l'ombilic et dont les cotylédons sont appliqués contre le périsperme qui est charnu*. Ce caractère assez rare, et ceux des feuilles ne permettent pas d'éloigner le *Drosophyllum* des *Drosua*, quoique ceux-ci ayent leurs ovules attachés à des placentas pariétaux.

§ III.

Des Portulacées.

Les Portulacées à fruit uniloculaire ont, comme les Caryophyllées, leur ovaire traversé par un axe séminifère qui se brise après l'émission du pollen. Dans le *Portulaca*, l'axe est composé de cinq filets distincts chargés d'ovules jusqu'aux deux tiers, entre lesquels aucune substance verte n'est interposée et qui se confondent en un seul faisceau, avant de pénétrer dans le style. On avait attribué au *Montia* trois semences attachées au fond de la capsule; M. de Saint-Hilaire a reconnu dans l'ovaire un axe filiforme composé de trois filets, et il a vu que les trois ovules étaient attachés tout-à-fait à la base de cet axe qui est un peu épaissie; après la fécondation, l'axe brisé s'oblitère, et les ovules paraissent simplement attachés au fond de la loge. L'ovaire du *Claytonia* est organisé comme celui du *Montia*; cependant l'auteur n'a pas reconnu trois branches dans l'axe central, et l'analogie seule les lui fait supposer. Avec un style trifide et trois stigmates, le *Talinum* présente un axe parfaitement simple et tout entouré d'ovules. Dans le *Telephium*, l'ovaire est traversé par un axe composé de trois filets, la partie supérieure de son péricarpe est uniloculaire, mais dans sa partie inférieure trois cloisons tombent sur les filets de l'axe; c'est dans l'angle des cloisons seulement que sont attachés les ovules, et jusqu'au point où finissent les cloisons et les ovules, il existe une substance verte interposée entre les filets : on voit par cette description que le *Telephium* forme un passage entre les *Portulacées* uniloculaires et celles à plusieurs loges.

D'après ce qui précède, il est clair que la structure intérieure de l'axe des *Portulacées* n'est point uniforme comme chez les *Caryophyllées*. Dans celui du *Portulaca*, chaque filet doit réunir tout à la fois des faisceaux conducteurs et des nourriciers. Il en est de même de l'axe parfaitement simple du *Talinum*. Le renflement qui existe à la base de l'axe du *Montia* et du *Claytonia*, annonce la présence des nourriciers unis aux conducteurs, mais ce sont ces derniers qui seuls s'élèvent au-dessus du renflement. Le *Telephium* présente une structure plus analogue à celle des *Caryophyllées*, puisque chez lui on trouve une substance verte entre les filets, que les ovules s'arrêtent où cesse la substance verte et qu'ainsi il existe dans l'axe de cette plante comme chez les *Caryophyllées* deux systêmes vasculaires bien distincts.

Si l'axe des *Portulacées* ne présente pas des caractères constans, il n'en est pas de même de leur style que l'on trouve toujours unique et divisé en un certain nombre de branches stigmatiques. Il ne s'agit ici

que des *Portulacées* à fruit uniloculaire, les autres ont besoin d'être revus.

Le *Bacopa* qui a le port de la *Gratiole*, doit être éloigné des *Portulacées*, et malgré l'adhérence de la base du calice, il passera dans la famille des *Scrophularinées*, parce que sa corolle est monopétale, que son ovaire est biloculaire, et que ses semences oblongues et étroites ne peuvent renfermer un embryon circulaire.

Le *Turnera*, dont la physionomie n'est point celle des *Portulacées*, doit également sortir de cette famille, puisque sa capsule n'a point d'axe central, qu'elle est formée de trois valves séminifères, et qu'enfin ses semences présentent un *périsperme charnu succulent dans l'axe duquel est un embryon droit à radicule tournée vers l'ombilic*.

M. Auguste de Saint-Hilaire discute les rapports de ce genre avec tous ceux de la 14e. classe de Jussieu, qui offrent aussi des placentas pariétaux; et il prouve que, malgré ses étamines en nombre déterminé, son ovaire libre et ses trois styles, le *Turnera* doit être réuni aux *Loasées* dont il a tous les caractères importans, et dans lesquelles M. de Saint-Hilaire a trouvé un périsperme et un embryon absolument semblables à ceux du genre dont il s'agit.

L'absence d'un axe central, des semences couronnées par une aigrette, le défaut de périsperme et un port totalement différent de celui des *Portulacées*, éloignent le *Tamarix* de cette famille. Ce n'est pas avec plus de fondement qu'on a voulu le rapprocher du *Reaumuria*, où les étamines sont hypogynes et en nombre indéterminé, dont l'ovaire présente des singularités remarquables, et où l'embryon est entouré jusqu'à la radicule, par un périsperme farineux. M. Auguste de Saint-Hilaire trouve qu'aucune famille n'a autant de rapport avec le *Tamarix*, que les *Salicariées*, et c'est auprès d'elles qu'il place ce genre en le faisant précéder par les *Onagrariées*. L'absence du périsperme lui donne des rapports avec ces deux groupes; l'aigrette de ses graines et leur position en établit d'autres en particulier entre lui et l'*Epilobium*; enfin il se rapproche des *Salicariées* par ses étamines en nombre déterminé, par son ovaire libre, ses tiges arborescentes, etc. L'auteur pense au reste que le *Tamarix* est destiné à être le type d'une nouvelle famille à laquelle on pourra donner le nom de *Tamaricinées*, et il prouve déjà par la comparaison des *T. germanica* et *gallia* qu'il y a plus de différence entre ces deux espèces qu'entre une foule de genres généralement adoptés.

(La suite à la Livraison prochaine.)

De la différence chimique entre l'arragonite et le spath calcaire rhomboïdal, par M. Stromeyer.

Extrait d'un Mémoire lu à la Soc. royale des Scienc. de Gottingue le 31 juillet 1813.

M. Stromeyer prouve dans ce mémoire que l'arragonite diffère du spath calcaire, en ce qu'elle contient, outre le carbonate de chaux, du carbonate de strontiane et de l'eau combinée. Voici les résultats de son travail.

	Le spath rhomboïdal d'Islande.	*Spath rhomboïdal d'Andréasberg.*
Chaux	56,15	55,9802.
Acide carbonique	43,70	43,5635.
Protoxyde de manganèse et un atome de fer	0,15	0,3563.
Eau de décrépitation	0,00	0,1000.
	100,00	100,000.

Le protoxyde de manganèse se trouve à l'état de carbonate dans ces minéraux; quant à l'eau contenue dans le spath d'Andréasberg, elle n'y est pas chimiquement combinée, elle est simplement interposée entre les lames des cristaux.

	Arragonite du Bearn.	*d'Arragon.*	*d'Auvergne.*
Carbonate de chaux	94,8249	94,5757	97,7227.
—de strontiane	4,0836	3,9662	2,0552.
—de manganèse et hydrate de peroxyde de fer	0,0939	0,7070(1)	(2) 0,0098.
Eau de cristallisation	0,9831	0,3000	0,2104.
	99,9855	99,5489	99,9981.

Le protoxyde de manganèse contenu dans quelques variétés d'arragonite est à l'état de carbonate; il est la cause de la couleur rougeâtre que prend l'arragonite lorsqu'on la calcine dans un creuset.

L'hydrate de fer est accidentel. Il y a des parties d'arragonite qui en sont absolument dépourvues.

L'eau contenue dans l'arragonite y est en véritable combinaison, aussi

(1) Cette arragonite ne contient pas d'oxyde de manganèse, mais 0,7070 d'hydrate de peroxyde de fer, du sulfate de chaux et du sable.

(2) L'arragonite d'Auvergne ne contient que 0,0098 d'hydrate de peroxyde de fer.

observe-t-on, que quand on chauffe l'arragonite dans un tube à baromètre, il se dégage de l'eau et l'arragonite s'effleurit; les dernières portions d'eau se dégagent avec du gaz acide carbonique. Le spath calcaire, au contraire, ne s'effleurit jamais par la chaleur. Les variétés qui contiennent de l'eau interposée décrépitent sans perdre leur transparence.

M. Stromeyer a trouvé le carbonate de strontiane dans toutes les variétés d'arragonite qu'il a examinées; il le regarde comme étant essentiel à leur composition, par la raison que les mêmes variétés le contiennent dans une proportion qui est constante; ainsi l'arragonite du Bearn et d'Arragon contiennent deux fois autant de carbonate de strontiane que l'arragonite d'Auvergne, et celle-ci deux fois autant que celle d'Iberg et de Ferroë.

M. Stromeyer en considérant l'arragonite comme un composé de carbonate de chaux, de carbonate de strontiane et d'eau, explique pourquoi elle diffère du spath calcaire par ses propriétés physiques.

Il nous reste à exposer le procédé de M. Stromeyer pour reconnaître la strontiane dans l'arragonite.

Il a neutralisé une certaine quantité d'acide nitrique par 10 grammes d'arragonite. Il a fait évaporer la dissolution à consistance de miel, et l'a portée dans un lieu froid. La liqueur s'est troublée et a déposé des cristaux octaëdres de nitrate de strontiane. Il a décanté l'eau-mère, l'a fait concentrer légèrement et l'a abandonnée à elle-même. Il a répété cette opération jusqu'à ce qu'elle ait cessé de donner du nitrate de strontiane. Puis il a rassemblé tous les cristaux de ce dernier sel, les a fait dessécher et les a traités par l'alcool absolu pour en séparer le nitrate de chaux.

M. Stromeyer n'a pas trouvé de carbonate de strontiane dans le *flos ferri*, que M. Cordier avoit rapproché de l'arragonite.

C.

Sur un mode particulier de polarisation qui s'observe dans la Tourmaline, *par* M. Biot.

Physique.

Institut.

Janvier 1815.

En étudiant l'action de la tourmaline sur la lumière, j'y ai reconnu la singulière propriété d'avoir la double réfraction quand elle est mince, et la réfraction simple quand elle est épaisse. Pour mettre ces phénomènes en évidence, j'ai fait polir les faces inclinées d'une grosse tourmaline, de manière à en former un prisme dont le tranchant fût parallèle à l'axe de l'aiguille, qui est aussi celui du rhomboïde primitif. Si l'on regarde la flamme d'une bougie à travers ce prisme, en dirigeant le rayon visuel dans la partie la plus mince, on voit deux images d'un éclat

sensiblement égal, dont l'une, ordinaire, est polarisée dans le sens de l'axe de la tourmaline, et la seconde, extraordinaire, l'est dans un sens perpendiculaire à cet axe. Mais à mesure que l'on ramène le rayon visuel dans la partie du prisme la plus épaisse, l'image ordinaire s'affaiblit et enfin elle disparaît entièrement, tandis que l'image extraordinaire continue à se transmettre sans éprouver d'autre diminution d'intensité que celle qui provient de l'absorption.

Par une suite de ce fait, les plaques de tourmaline, dont les faces sont parallèles à l'axe de l'aiguille, ont lorsqu'elles sont suffisamment épaisses, la propriété de polariser en un seul sens toute la lumière qu'elles transmettent; et ce sens est perpendiculaire à leur axe. Conséquemment si on les présente à un rayon préalablement polarisé dans cette direction, elles le transmettent, mais s'il est polarisé parallèlement à leur axe elles le rejettent en totalité; et généralement la quantité qu'elles en transmettent va en décroissant d'une de ces limites à l'autre. Cette propriété est extrêmement commode pour découvrir tout de suite et sans équivoque le sens de polarisation des rayons lumineux.

Ces phénomènes ont beaucoup d'analogie avec ceux que M. Brewster a découverts dans l'agate. En examinant ceux-ci, je me suis assuré qu'ils n'ont lieu, comme dans la tourmaline, qu'au-delà de certaines limites d'épaisseur; car en amincissant suffisamment l'agate; on lui rend toutes les propriétés qui appartiennent aux cristaux doués de la double réfraction.

B.

Sur la nature des forces qui produisent la double réfraction, par M. Biot.

PHYSIQUE.

Institut.

Janvier 1815.

LORSQU'UN rayon de lumière pénètre dans un cristal dont la forme primitive n'est ni l'octaëdre régulier ni le cube, on observe en général qu'il se divise en deux faisceaux inégalement réfractés. L'un, que l'on nomme le faisceau ordinaire, suit la loi de réfraction découverte par Descartes, et qui est commune à tous les corps cristallisés ou non cristallisés; l'autre suit une loi différente et plus compliquée; on le nomme le faisceau extraordinaire.

Huyghens a déterminé cette dernière loi, par observation, dans le carbonate de chaux rhomboïdal vulgairement appelé spath d'Islande; et il l'a exprimée par une construction aussi ingénieuse qu'exacte. En combinant ce fait avec les principes généraux de la mécanique, comme Newton avait combiné les lois de Képler avec la théorie des forces centrales, M. Laplace en a déduit l'expression générale de la vitesse des particules lumineuses qui composent le rayon extraordinaire. Cette

expression indique qu'elles sont séparées des autres par une force émanée de l'axe du cristal, et qui dans le spath d'Islande, se trouve être répulsive.

On croyait généralement qu'il en était ainsi dans tous les autres cristaux doués de la double réfraction. Mais de nouvelles expériences m'ont fait découvrir que, dans un grand nombre, le rayon extraordinaire est attiré vers l'axe au lieu d'être repoussé. De sorte que, sous le rapport de cette propriété, les cristaux doivent être partagés en deux classes, l'une que je nomme *à double réfraction attractive*, l'autre *à double réfraction répulsive*. Le spath d'Islande fait partie de cette dernière; le cristal de roche est compris dans l'autre. Du reste il m'a paru que la force, soit attractive, soit répulsive, émane toujours de l'axe du cristal et suit toujours les mêmes lois; de sorte que les formules de M. Laplace s'y appliquent toujours.

Des recherches précédentes m'avaient déjà conduit à reconnaître une opposition singulière dans la nature des impressions que divers cristaux impriment à la lumière en la polarisant. J'avais exprimé cette opposition par les termes de *polarisation quartzeuse* et de *polarisation bérillée*, d'après les noms des substances qui me l'avaient offerte d'abord. A présent, je trouve que tous les cristaux doués de la polarisation quartzeuse sont attractifs, et tous ceux qui exercent la polarisation bérillée sont répulsifs. Le spath d'Islande est dans ce dernier cas.

Ces résultats montrent qu'il existe dans l'action des cristaux sur la lumière la même opposition de forces que l'on a déjà reconnue dans plusieurs autres actions naturelles, comme les deux magnétismes et les deux électricités. C'est à quoi conduisent également les autres observations que j'ai déjà publiées sur les oscillations et les rotations des particules lumineuses. B.

Note sur les aérolites tombées aux environs d'Agen, le 5 septembre 1814; par M. Vauquelin.

CHIMIE.

Extrait d'un rapport fait à l'Institut le 23 janvier 1815.

Les aérolites qui font l'objet de cette note, ne diffèrent de celles qui ont été précédemment analysées, que par l'absence du nickel, elles contiennent, comme celles-ci, et à peu près dans les mêmes proportions de la silice, de la magnésie, du fer, du soufre, et des traces de chaux et de chrome.

M. Vauquelin pense que la silice qu'on obtient à l'état gélatineux des aérolites en général, y était unie avec la magnésie. Quant au soufre, il s'y trouve certainement en combinaison avec le fer, car lorsqu'on

dissout dans l'acide sulfurique ou muriatique, du fer qui a été séparé mécaniquement d'un aérolite, il se dégage un mélange de gaz hydrogène et de gaz hydrogène sulfuré; il est très-vraisemblable que le soufre n'est pas combiné avec la totalité du fer, qu'il ne sature que la portion qui est nécessaire pour constituer le proto-sulfure de ce métal. S'il en est ainsi, la plus grande partie du fer doit être à l'état de pureté, car le gaz hydrogène est plus abondant que le gaz sulfuré.

Lorsqu'on traite les aérolites par les acides faibles, la totalité du chrome reste mélangé à la silice et lui donne une teinte grise. Le chrome est à l'état métallique, car il est insoluble dans les acides, et on ne peut en opérer la dissolution qu'en traitant par la potasse le résidu où il se trouve. Ce métal paraît être libre de toute combinaison, puisqu'on l'aperçoit assez souvent dans les aérolites en parties assez volumineuses qui sont absolument isolées de tout corps étranger.

Recherches sur l'existence de l'Iode dans l'eau de la mer et dans les plantes qui produisent la soude de Varec, et analyse de plusieurs plantes de la famille des Algues; par M. GAULTIER DE CLAUBRY.

CHIMIE.

Ouvrage nouveau.

LE but principal de l'auteur, en entreprenant ce travail, a été de rechercher la présence de l'iode dans l'eau de la mer et les fucus; ce n'est que pour donner plus d'intérêt à ses recherches, qu'il a fait l'analyse complète de ces plantes. Parmi les substances de nature végétale qu'on rencontre dans les fucus, il en est une que M. Gaultier a particulièrement examinée, c'est la matière sucrée qui s'effleurit à la surface de leurs feuilles.

§ Ier. *De la matière sucrée du Fucus.*

Elle est sous la forme de petites aiguilles soyeuses, dont la solubilité dans l'eau chaude est telle, qu'elles se fondent à une douce chaleur dans leur eau de cristallisation.

Elle est très-soluble dans l'alcool bouillant, la dissolution saturée se prend en masse par le refroidissement.

L'acide nitrique la convertit en acide oxalique sans qu'il se forme d'acide malique.

Elle n'est pas susceptible de fermenter et de se convertir en alcool.

Elle forme avec l'iode un composé verdâtre d'une saveur amère et piquante sur lequel l'eau froide n'a pas d'action.

Le chlore dissous dans l'eau ne la convertit pas en acide malique.

L'acide sulfurique concentré et froid, la tient en suspension parfaite sans la charbonner.

La chaux, la barite et la potasse s'y unissent, et forment des composés dont la saveur est amère et désagréable.

Elle ne rend pas l'huile miscible à l'eau.

La matière sucrée des Fucus est analogue à la partie cristallisable de la manne, et du suc d'oignon qui a éprouvé la fermentation alcoolique. Le *fucus siliquosus* est celui qui donne le plus de matière sucrée. M. Gaultier pense qu'elle n'existe pas toute formée dans la plante; mais qu'elle provient de la décomposition d'une matière gommeuse.

§ II. *De l'Iode dans le Fucus.*

M. Gaultier s'est assuré que l'eau enlevait de l'hydriodate de potasse aux fucus, en opérant de la manière suivante : il a fait bouillir de l'eau avec le fucus; il a filtré et fait concentrer la liqueur, le chlore et le sublimé corrosif n'y ont point dénoté la présence de l'iode, mais quand il y a eu mis de l'amidon et ensuite de l'acide sulfurique, il s'est produit une belle couleur bleue, parce que l'acide hydriodique a été décomposé par l'acide sulfurique, et que l'iode mis en liberté a formé avec l'amidon une combinaison bleue. M. Gaultier assure que par ce moyen on reconnaît des quantités d'iode qui échappent au sublimé corrosif et au chlore.

M. Gaultier s'est ensuite convaincu que l'iode était à l'état d'hydriodate de potasse, en traitant le *fucus saccharinus* par l'alcool chaud, faisant évaporer la liqueur à siccité, reprenant par l'eau, faisant concentrer fortement la solution aqueuse, et traitant le résidu par l'alcool concentré; celui-ci dissout de l'hydriodate de potasse, qu'on peut obtenir cristallisé et séparé d'une petite quantité d'hydrochlorate de magnésie qui se dissout avec lui, en traitant par l'acide sulfurique étendu, puis par l'ammoniaque, et reprenant par l'alcool.

On peut, en traitant à chaud par l'acide sulfurique concentré, les fucus desséchés et réduits en poudre, obtenir de l'iode.

§ III. *De l'analyse des Fucus.*

Le fucus saccharinus contient : 1.° en substances solubles :

La matière sucrée dont nous avons parlé,

Une matière mucilagineuse qui donne de l'acide saccholactique quand on la traite par l'acide nitrique.

Une matière végéto-animale, analogue à l'albumine.

Une matière colorante verte.

De l'acide oxalique et *de l'acide malique*, qui sont probablement combinés avec la potasse.

Du sulfate de potasse.
Du sulfate de soude.
Du sulfate de magnésie.
De l'hydrochlorate de potasse.
De l'hydrochlorate de soude.
De l'hydrochlorate de magnésie.
Du sulfite sulfuré de soude.
De l'hydriodate de potasse.
2.° En matières insolubles.
Du sous-phosphate de chaux.
Du sous-phosphate de magnésie.
De l'oxyde de fer, probablement à l'état de *phosphate.*
De l'oxalate de chaux.
De la Silice.
La lessive des cendres du fucus saccharinus contient
Du sulfate de potasse.
——— *de soude.*
——— *de magnésie.*
De l'hydrochlorate de soude.
——— *de potasse.*
——— *de magnésie.*
Du sous-carbonate de soude.
——— *de potasse.*
De l'hydriodate de potasse.
Du sulfite sulfuré de soude.

Le *fucus digitatus*, le *vesiculosus*, le *serratus*, le *siliquosus*, le *filum*, ont donné des résultats à peu près semblables quant à la nature des produits, mais très-différens quant aux proportions.

Les *fucus digitatus et serratus* contiennent moins d'iode que le *fucus saccharinus*, mais ils en contiennent plus que le *vesiculosus*, le *siliquosus* et le *filum*.

§ IV. *Recherche de l'iode dans l'eau de la mer.*

M. Gaultier n'a pu trouver de traces sensibles d'iode dans 60 pintes d'eau de mer réduites à cinq onces de liquide. L'eau sur laquelle il a opéré avait été prise à Fécamp et au Hâvre. Elle était parfaitement limpide . C.

Sur les centres de Développoïdes; par M. Hachette.

Mathématiques.

Société Philomat. Janvier 1815.

Si par tous les points d'une courbe plane, on mène des droites qui fassent avec les tangentes à cette courbe un angle constant, ces droites sont les tangentes d'une seconde courbe qu'on nomme *développoïde* de la première; la développoïde devient une développée, lorsque l'angle constant est droit. Ayant mené, par un point quelconque d'une courbe, une tangente à sa développoïde, le point de contact est le *centre de développoïde*. Réaumur a le premier démontré que le lieu de tous ces centres, pour un même point et pour des inclinaisons variables, était un cercle d'un diamètre égal au rayon de courbure, qui correspond à ce point de la courbe plane proposée.

La proposition analogue pour les trois dimensions, est celle-ci:

« La sphère est le lieu de tous les centres de développoïdes, qu'on » obtient en passant d'un point quelconque d'une surface courbe, à » tous les points infiniment voisins des sections planes de cette surface » menés par une même droite qui lui est tangente; la section normale » qui passe par la même tangente, a, pour rayons de courbure au point » commun à toutes les sections planes, un diamètre de cette sphère. »

Cette proposition est une conséquence du théorême de Meunier sur la courbure des sections planes d'une surface, dont les plans passent par une tangente à cette surface. D'après ce théorême, tous les cercles osculateurs des sections planes, pour le point de contact de la surface et de la tangente, sont sur une même sphère; d'où il suit que tous les cercles dont les diamètres sont égaux aux rayons des cercles osculateurs, appartiennent à une autre sphère. Réaumur a démontré que les cercles de la seconde sphère, sont les lieux des centres des développoïdes des courbes planes; donc ces centres sont sur une sphère dont le diamètre est égal au rayon de courbure de la section normale, qui passe par la tangente commune à toutes les sections planes de la surface courbe proposée.

Sur une loi de la cristallisation, appelée Loi de Symétrie, par M. Haüy.

Minéralogie.

Mém. du Muséum d'Hist. natur., t. 1.

Parmi les lois remarquables auxquelles est soumise la cristallisation de tous les corps, quelle que soit d'ailleurs leur nature ou même leur origine, l'une des plus intéressantes par ses conséquences, des plus simples,

et cependant des moins bien appréciées jusqu'à présent par les minéralogistes, est celle qui a été observée depuis long-temps par M. Hauy, et à laquelle il a donné le nom de loi de symétrie.

Cette loi détermine quels sont, sur une forme primitive quelconque, les angles plans et les côtés des faces sur lesquelles les décroissemens doivent être les mêmes, ou doivent être différens.

Tous les angles identiques dans une forme primitive, c'est-à-dire, tous ceux qui ayant exactement la même valeur, et leurs côtés respectivement égaux, donnent naissance, lorsqu'il y a lieu, à des décroissemens égaux, et par conséquent à des facettes qui sont semblablement situées et également inclinées par rapport aux faces du cristal primitif sur lesquelles elles se sont formées.

Tous les bords identiques dans une forme primitive, c'est-à-dire, tous ceux qui sont d'égale longueur et qui appartiennent à des faces d'égale dimension et également inclinées entre elles, donnent naissance à des décroissemens égaux, etc.

L'inverse est également vrai, c'est-à-dire, que des angles ou des bords non identiques ne donnent jamais naissance à des facettes qui soient en même temps produites par la même loi de décroissement, également situées et également inclinées par rapport aux faces du cristal primitif sur lesquelles elles se sont formées. Ainsi dans un cube, ou dans un octaèdre régulier, tous les angles et toutes les arêtes sont identiques; dans un prisme droit à base carrée, les angles et les bords des bases le sont entre eux, mais ne le sont pas avec les angles et les bords des pans, qui eux-mêmes ne le sont dans chaque pan que deux à deux pris parallèlement; dans un rhomboïde, les angles des sommets et les trois bords supérieurs partant de ces sommets sont identiques entre eux, mais ils ne le sont ni avec les angles, ni avec les bords inférieurs, etc.

Cette loi ne souffre d'exception non expliquée que dans le cobalt gris partiel.

Mais d'ailleurs elle est si précise, que la plus légère différence de valeur entre des angles établit aussitôt des lois de décroissement différentes sur ces angles différens; ainsi quoique les rhomboïdes que la chabasie et le fer oligiste ont pour forme primitive ne diffèrent du cube que de 3 à 4°, dans les cristaux secondaires de ces espèces toutes les faces secondaires ne sont point identiques comme cela auroit eu lieu dans le cas où leur forme primitive eut été un cube.

L'identité ou la différence des faces ne se manifeste pas seulement par l'effet de la différence des lois de décroissement qui s'y produisent, le défaut d'identité est indiqué par un moyen encore plus grossier, s'il est permis de le dire: ainsi les faces identiques ont toujours le même éclat dans la division mécanique, tandis que cet éclat diffère suivant que les faces, d'un parallélipède par exemple, ont plus ou moins d'étendue.

Les différences que l'on remarque dans les décroissemens qui ont lieu sur des parties identiques dans les tourmalines, les topases, la magnésie boratée et autres minéraux électriques par chaleur, s'expliquent très-bien par l'influence qu'a eue cette propriété particulière sur les phénomènes de la cristallisation.

M. Hauy donne comme application des lois que nous venons d'exposer, la description de deux nouvelles variétés de chaux anhydrosulfatée, et quelques observations sur la détermination de la forme primitive de ce sel.

La première, qu'il nomme *Périoctaèdre,* est un prisme droit à huit pans; les pans qui remplacent les arêtes verticales de la forme primitive sont inclinées de 140° 4′ sur la face M de cette forme, et de 129° 56′ sur la face T, ce qui doit, d'après la loi de symétrie, prouver que la base du prisme de la forme primitive est un rectangle et non un carré.

Le signe de cette variété est M ${}^{1}G^{1}$ TP.

La seconde variété est nommée *progressive;* c'est un parallipipède rectangle dont les angles solides des bases sont remplacés par trois facettes obliques, deux sont des trapèzes, et la troisième est un triangle; ces facettes se rejettent sur les faces latérales M de la forme primitive, tandis que les faces T n'en offrent aucun indice, nouvelle application de la loi de symétrie, et nouvelle preuve que la base du prisme qui représente la forme primitive est un rectangle.

Le signe de cette variété est MT $A^3\,{}^3A$ $A^2\,{}^2A$ $A^1\,{}^1A$ P.

Cette variété présentant des facettes inclinées sur la base, a donné à M. Hauy les moyens de déterminer la hauteur du prisme primitif de la chaux anhydrosulfatée, ce qu'il n'avait pas pu faire jusqu'à présent; il a reconnu que les trois dimensions de ce prisme, c'est-à-dire, les côtés C, B, G, étaient entre eux comme les quantités $\sqrt{30}$ $\sqrt{21}$ $\sqrt{17}$.

A. B.

Sur quelques propriétés des intégrales doubles et des rayons de courbure des surfaces; par M. Rodrigue.

Mathématiques.

Société philomat. Janvier 1815.

Soient x, y, z les coordonnés d'un point quelconque d'une surface; soit aussi

$$\frac{dz}{dx} = p, \; \frac{dz}{dy} = q, \; \frac{d^2 z}{dx^2} = r, \; \frac{d^2 z}{dx\,dy} = s, \; \frac{d^2 z}{dy^2} = t:$$

M. Rodrigue considère l'intégrale double

$$\iint \mathrm{U}\,(rt - s^2)\,dx\,dy$$

prise dans des limites données, et dans laquelle U est une fonction de p et q; il observe que l'on a identiquement

$$(rt - s^2)\,dx\,dy = \left(\frac{dp}{dx}\cdot\frac{dq}{dy} - \frac{dp}{dy}\cdot\frac{dq}{dx}\right)dx\,dy;$$

 1815.

or, l'analogie de cette formule avec celle qui sert à changer les variables dans les intégrales doubles, est manifeste, de sorte que si l'on veut substituer les variables p et q aux variables x et y, on aura

$$\iint U(rt - s^2)\, dx\, dy = \iint U\, dp\, dq;$$

d'où M. Rodrigue conclut que l'intégrale proposée est une fonction de p et q, indépendante de l'équation de la surface, et dépendante uniquement des limites de l'intégration. Il vérifie ce résultat en montrant que la variation de cette intégrale ne renferme que des termes relatifs à ces limites ; il montre aussi qu'il existe dans tous les ordres de différences partielles, des formules qui jouissent d'une semblable propriété.

Il considère ensuite spécialement l'intégrale

$$\iint \frac{(rt - s^2)\, dx\, dy}{(1 + p^2 + q^2)^{\frac{3}{2}}};$$

dans laquelle la quantité sous le signe $\iint$, représente l'élément de la surface divisé par le produit des deux rayons de courbure principaux. D'après ce qu'on vient de dire, elle est la même chose que

$$\iint \frac{dp\, dq}{(1 + p^2 + q^2)^{\frac{3}{2}}}.$$

Si l'on y change les variables p et q, en d'autres X et Y, fonctions des premières, elle deviendra

$$\iint (1 + p^2 + q^2)^{-\frac{3}{2}} \left(\frac{dp}{dX} \cdot \frac{dq}{dY} - \frac{dp}{dY} \cdot \frac{dq}{dX} \right) dX\, dY;$$

et si l'on prend

$$p = \frac{-X}{\sqrt{1 - X^2 - Y^2}},\quad q = \frac{-Y}{\sqrt{1 - X^2 - Y^2}},$$

on aura enfin

$$\iint \frac{dX\, dY}{\sqrt{1 - X^2 - Y^2}};$$

formule qui représente l'aire d'une portion de sphère dont le rayon est égal à l'unité.

Pour déterminer cette portion de sphère qui répond à une portion donnée de la surface que l'on considère, M. Rodrigue donne cette construction : « Concevez une sphère d'un rayon égal à l'unité ; faites mou-
« voir son ra yon, ensorte qu'il soit successivement parallèle à toutes
« les normales de la portion de surface que vous considérez ; l'aire sphé-
« rique décrite par l'extrémité de ce rayon sera la valeur de l'inté-
« grale. »

S'il s'agit d'une portion quelconque de surface développable, le rayon mobile ne décrira qu'une simple courbe, et l'intégrale sera nulle ; ce qui est d'ailleurs évident, puisqu'on a alors $rt - s^2 = o$. Dans le cas d'une surface fermée et convexe dans toute son étendue, telle qu'un ellipsoïde, on aura

$$\iint \frac{(rt - s^2)\, dx\, dy}{(1 + p^2 + q^2)^{\frac{3}{2}}} = 4\pi;$$

l'intégrale étant prise pour la surface entière, et π désignant le rapport de la circonférence au diamètre; pour une surface ouverte, telle qu'un paraboloïde, la valeur de l'intégrale serait simplement 2π; enfin pour une surface en partie concave et en partie convexe, elle aurait différentes valeurs dont M. Rodrigue donne des exemples en considérant les hyperboloïdes à une et à deux nappes.

Au reste, une considération géométrique fort simple montre que dans tous les cas cette intégrale se réduit à une quadrature sphérique. En effet, en désignant par ds et ds', les élémens des deux lignes de courbure principales qui se coupent au même point, et observant que ces lignes sont perpendiculaires l'une à l'autre, on voit que l'élément de la surface peut être représenté par le produit $ds\,ds'$; appelant en outre ρ et ρ' les deux rayons de courbure principaux, l'intégrale deviendra

$$\iint \frac{ds}{\rho} \cdot \frac{ds'}{\rho'};$$

or les fractions $\frac{ds}{\rho}$ et $\frac{ds'}{\rho'}$ sont les élémens de deux cercles décrits d'un rayon égal à l'unité, et perpendiculaires entre eux; leur produit est donc l'élément de la sphère du même rayon; et par conséquent l'intégrale représente l'aire d'une portion de cette sphère. Cette démonstration du théorème de M. Rodrigue a été donnée par M. J. Binet.

P.

Notice sur les Glandes odoriférantes des Musaraignes; par M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

ZOOLOGIE.

Institut. Janvier 1815.

Ces glandes, ovales et oblongues, sont placées de chaque côté du corps, sur les hypocondres : elles s'ouvrent à la surface de la peau, qui dans cet endroit n'est couverte que de poils rares et courts.

L'odeur qu'elles exhalent et qui se conserve très-long-temps après la mort de l'animal, et même dans les peaux bourrées, est tout-à-fait semblable à celle du musc. M. Geoffroy-Saint-Hilaire pense que c'est elle qui empêche les chats de manger ces animaux.

Cette observation confirme les rapports évidens que les Musaraignes ont avec les Desmans (*Mygale*), Cuv., chez lesquels, d'après Pallas, des espèces de glandes, probablement analogues, sont situées dans la racine de la queue, en même temps que la position différente confirme aussi la séparation de ce genre, ainsi que MM. Cuvier et Geoffroy-Saint-Hilaire avaient cru devoir l'établir sur d'autres caractères. (Extrait du procès-verbal de la Société, du 28 janvier 1815.)

Fin du Mémoire sur les plantes auxquelles on attribue un placenta central libre, et revue des familles auxquelles ces plantes appartiennent; par M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE. (1).

§. IV.

Des Paronychiées; digression sur le double point d'attache des ovules et sur le mycropyle.

Si le *Tamarix* et le *Turnera* doivent être éloignés des *Portulacées*, il n'en est pas de même du *Scleranthus*, sa graine ne permet point de le rapprocher des *Thymélées*, ni ses feuilles des *Chenopodium*. La structure de son ovaire semblable à celui de la *Corrigiole*, prouve qu'il ne doit pas être mis à une grande distance des *Portulacées*. En effet, dans l'un et l'autre genre, le jeune fruit est libre, uniloculaire et monosperme; l'ovule a la forme d'une virgule et son tronc étroit est tourné vers le sommet du péricarpe. Un long cordon ombilical, naissant du fond de la loge, va se rattacher au point intermédiaire entre le gros bout et le bout étroit, et celui-ci tient en outre au sommet de la loge.

Le *Mniarum* laissé autrefois parmi les genres dont la place est incertaine, doit suivre le *Scleranthus*, dont il diffère à peine.

C'est aussi près de ces genres qu'il faut ranger le *Queria* réduit à ses véritables espèces, puisqu'il a le même port; que ses feuilles sont également connées, linéaires, subulées; qu'il n'a point de corolle; que son ovaire à une seule loge renferme un seul ovule attaché à un long filet qui naît du fond de la loge; et qu'enfin ses étamines, quoique insérées extrêmement bas, sont réellement périgynes.

Le *Minuartia* et le *Lœflingia*, dont les étamines sont également pégynes, doivent sortir, comme le *Queria*, de la famille des *Caryophyllées*; et quoiqu'ils aient une corolle et des ovules en nombre indéterminé, attachés à un axe central, ils resteront auprès du *Queria*, dont ils offrent d'ailleurs les autres caractères.

Voilà donc cinq genres, les *Scleranthus*, *Mniarum*, *Queria*, *Minuartia*, *Lœflingia* qui, avec une physionomie semblable, présentent encore pour caractères communs, des tiges étalées, des feuilles connées, linéaires, subulées, des fleurs sessiles, des étamines périgynes en nombre déterminé, un ovaire libre, et enfin un embryon roulé cir-

---

(1) *Voyez* page 16, la première partie de ce Mémoire.

culairement ou demi-circulairement autour d'un périsperme farineux. Ce groupe auquel l'auteur propose de donner le nom de *Scléranthées* se divisera en deux sections. La première, composée des genres *Minuartia* et *Lœflingia,* distinguée par la présence d'une corolle et par des ovules en nombre indéterminé, doit se placer immédiatement à la suite des *Caryophyllées.* La deuxième section qui a plus de rapport avec les *Portulacées*, sera caractérisée par l'absence de la corolle et par un ovaire monosperme. Ce groupe par ses rapports avec les *Caryophyllées* et les *Portulacées,* prouve tout à la fois la nécessité de laisser la 14e. classe de Jussieu, à la suite de la 13e., et celle de rapprocher les *Portulacées* des *Caryophyllées.*

La physionomie des *Scléranthées* leur donne plus d'analogie avec cette dernière famille qu'avec les *Portulacées;* mais un nouveau groupe va combler l'intervalle.

On a rangé parmi les *Caryophyllées* deux genres qui n'ont pas la physionomie de la plupart d'entre elles, et qui doivent nécessairement sortir de cette famille, parce que leurs étamines sont bien certainement périgynes: ce sont le *Polycarpon* et l'*Hagea.* Leur calice est un peu urcéolé à la base, et les étamines et la corolle sont insérées au sommet de l'urcéole; mais comme celui-ci est continu avec le pédoncule, et que l'ovaire est élevé à la hauteur de l'urcéole par un petit pédicelle qu'on n'a pas aperçu, on a cru que les étamines étaient hypogynes. Le *Facies* de ces plantes est celui de la plupart des *Amaranthacées;* mais c'est principalement avec la dernière section de cette famille que la ressemblance est frappante, puisque, dans cette section, comme chez le *Polycarpon* et l'*Hagea,* les feuilles sont opposées et munies de stipules scarieuses.

La dernière section des *Amaranthacées* doit elle-même être séparée des deux qui la précèdent; car dans celles-ci les étamines sont bien certainement hypogynes, tandis qu'elles sont périgynes dans la dernière.

Cette dernière section jointe au *Polycarpon* et à l'*Hagea,* formera sous le nom de *Paronychiées* un groupe bien distinct qui, outre ses étamines périgynes, ses feuilles opposées et stipulées, son ovaire libre et uniloculaire, son embryon roulé circulairement ou demi-circulairement autour d'un périsperme farineux (1), présentera encore des bractées scarieuses, des calices membraneux sur les bords, des fleurs d'un aspect souvent argenté.

L'auteur retrouve ces caractères dans le *Gymnocarpus* placé par L. de Jussieu parmi les *Portulacées,* et il le rapporte aux *Paronychiées.*

---

(1) L'*Illecebrum verticillatum,* qui doit former un genre particulier, présente une exception à ce caractère.

Ce groupe se divise naturellement en deux sections. L'une qui comprend les genres *Polycarpon* et *Hagea*, se distinguera par des ovules en nombre indéterminé attachés à un axe central. L'autre qui embrasse la dernière section de la famille des *Amaranthacées*, et de plus le *Gymnocarpus*, sera caractérisé par un ovaire monosperme, où l'ovule est attaché à un cordon partant du fond de la loge.

Quoique les *Paronychiées* se distinguent des *Scléranthées* par leur *Facies*, par des feuilles simplement opposées et munies de stipules ; cependant il existe entre ces deux groupes des rapports si intimes qu'il est impossible de ne pas les réunir en une seule famille qui portera le nom de *Paronychiées*, et sera divisée en deux groupes principaux, celui des *Scléranthées*, et celui des *Paronychiées proprement dites*, dont chacun comprendra deux sections.

Outre la série extrêmement naturelle qui résultera de l'établissement de cette famille, sa formation contribuera à en circonscrire plusieurs autres d'une manière plus parfaite. Ainsi on ne trouvera plus de stipules dans toute la septième classe de Jussieu. Celles des *Amaranthacées* qui ont le plus de rapports avec les *Caryophyllées*, s'en trouveront rapprochées d'avantage. On ne verra plus de genres à étamines périgynes parmi les Amaranthacées et les Caryophyllées, etc.

Cette dernière famille présentera cependant une exception à cette règle dans le *Stellaria aquatica* où l'auteur a vu et fait voir à plusieurs botanistes un calice urcéolé jusqu'au tiers portant les étamines et les pétales au sommet de l'urcéole. Cette plante est d'ailleurs absolument organisée comme les caryophyllées, et l'auteur pense qu'on fera bien de la laisser dans cette famille, en reconnaissant ainsi que la méthode naturelle admet tous les genres d'exception. Cependant pour mieux signaler celle-ci il propose de faire du *Stellaria aquatica* un genre qu'il dédie à M. l'abbé de Larbre, auteur de la Flore d'Auvergne, et qu'il caractérise comme il suit :

Calix 5 fidus basi urceolatus : petala 5 bipartita perigyna. Stamina 10 perigyna. Ovarium uniloculare polyspermum, loculis axi centrali affixis. Capsula apice sexvalvis.

A la suite des *Caryophyllées*, M. Aug. de Saint-Hilaire place la section des *Scléranthées* à fleurs polypétales. Après la seconde section de ce groupe distinguée par des ovaires monospermes, viendront celles des *Paronychiées proprement dites*, qui présentent le même caractère ; et enfin la section des *Paronychiées* à fruit polisperme se nuancera avec les *Portulacées*. M. de Saint-Hilaire continue cette série, en motivant les divers rapprochemens qu'il propose. A la suite des *Portulacées* il place les *Crassulées*, puis les *Ficoïdes*, (1) ensuite les *Saxifragées* précédées par le *Donatia*,

(1) Parmi les *Ficoïdes*, M. Dutour de Salvert et l'auteur ont trouvé des plantes

les *Groseillers*, les *Nopalées*, les *Loasées*, les *Myrtées*, les *Mélastomées*, les *Fuchsiées ou onagraires* à fruit succulent, les *Combrétacées*, les *Cercodiennes*, les vraies *Onagraires*, le *Tamarix*, les *Salicariées*, etc.

M. Aug. de Saint-Hilaire a dit en parlant du *Scleranthus* et de la *Corrigiole*, que leur ovule en forme de virgule étoit attaché à un long cordon ombilical partant du fond de l'ovaire, et qu'en outre il tenait par son bout étroit au sommet du péricarpe. L'ovule a donc ici un *double point d'attache;* mais ce caractère n'est point particulier aux deux genres dont il s'agit. M. de Saint-Hilaire l'a retrouvé avec des modifications très-variées et souvent fort singulières dans une foule de genres à ovaire monospermes appartenant aux familles des *Polygonées*, des *Chénopodées*, des *Plumbaginées*, des *Urticées*, des *Labiées*.

La *seconde attache* subsiste plus ou moins de temps après la fécondation, et elle a toujours lieu de la même manière dans les mêmes espèces, dans les mêmes genres et souvent dans la même famille.

L'auteur démontre qu'elle n'est point un reste de cette adhérence qu'on observe entre le péricarpe et la surface entière de l'ovule, lorsque l'ovaire commence à se former.

Ce n'est pas par le *second point d'attache* que les sucs nourriciers parviennent à l'ovule, puisque celui-ci continue à se développer, long-temps après que la *seconde attache* est rompue; mais sa destruction, qui le plus souvent a lieu aussitôt après l'émission du pollen, indique déjà que cette même *attache* a des rapports avec la fécondation.

M. Turpin a dit qu'outre l'ombilic, il existait dans les graines une autre cicatrice, qu'il appelle le *Micropyle*, et qui est destinée au passage des vaisseaux spermatiques. M. de Saint-Hilaire s'applique à prouver que le *second point d'attache* n'est autre chose que l'origine du micropyle; que celui-ci et l'ombilic ne sont pas toujours rapprochés, et que dans un grand nombre de plantes, les *Polygonées*, par exemple, où les deux points d'attache se trouvent aux extrémités de l'ovule, le micropyle et l'ombilic se retrouvent également aux deux mêmes extrémités dans la semence.

M. Turpin avait avancé que la radicule est toujours tournée vers le micropyle. Avant qu'on eût reconnu qu'il existe un *double point d'attache* pour certains ovules, et que le micropyle et l'ombilic peuvent n'être pas toujours rapprochés, les *Polygonées*, les *Orties*, etc., présentaient une exception remarquable au principe de M. Turpin, puisque chez ces plantes, la radicule regarde l'extrémité opposée à l'ombilic. L'exception cesse aujourd'hui, puisque c'est à cette même extrémité qu'est le second point d'attache, et par conséquent le micropyle.

---

dont l'ovaire, quoique multiloculaire, renferme des ovules attachés à des placentas pariétaux.

De ces observations M. A. de Saint-Hilaire déduit la loi carpologique suivante: *Lorsque le second point d'attache chez l'ovule ou le micropyle sur la semence sont opposés à l'ombilic, l'embryon doit être dirigé en sens contraire de la graine et vice versa.* Ainsi il suffira de connaître le *second point d'attache* pour connaître aussi la direction de la radicule dans la semence, ce qui sera fort avantageux pour déterminer les rapports des plantes dont les graines ne mûrissent pas dans nos climats.

§ V. *Des Salicariées.*

La famille des *Salicariées* est la dernière où se trouvent des genres auxquels on a attribué un placenta central libre dans une capsule uniloculaire; mais chez quelques-uns d'entre eux, ce caractère est inexact dans toute son étendue.

La capsule du *Pemphis* est bien certainement à trois loges au moins dans une grande partie de sa longueur.

Celle du *Suffrenia* est biloculaire.

Dans l'*Adenaria* genre inédit de M. de Humboldt, la capsule paraît également uniloculaire avec un placenta libre; cependant elle est réellement à deux loges, mais la cloison très-mince et couverte d'ovules peut échapper aisément à l'œil de l'observateur.

C'est aussi parce que la cloison a fort peu d'épaisseur dans le *Lythrum hyssopifolia*, que Scopoli a attribué quatre loges à son fruit qui n'en a réellement que deux. Dans chaque loge, les semences sont attachées sur deux rangs; en coupant le péricarpe transversalement, on n'aperçoit point la cloison, et l'on peut croire qu'il existe autant de loges que de rangs d'ovules. Il résulte de là que l'on ne doit point faire un genre particulier du *Lythrum hyssopifolia*.

De ce qui précède, il ne faudroit pas conclure cependant qu'aucune *Salicariée* n'est uniloculaire. Voici ce que l'auteur a vu dans le *Cuphœa viscosissima*.

L'ovaire de cette plante, surmonté d'un style latéral, représente assez bien le pistil des *Légumineuses;* il est uniloculaire, et renferme un axe un peu arqué, en forme de colonne, qui n'est point central, mais qui se trouve rejeté contre les parois du péricarpe du côté opposé à celui au-dessus duquel s'élève le style. Le sommet de l'axe ne peut pénètrer dans le style, puisque ce dernier n'est point placé au-dessus de lui, et que d'ailleurs l'axe est terminé par trois ovules; mais au-dessus des cordons ombilicaux de ces ovules, il naît de l'axe deux filets parallèles, qui, s'élevant obliquement, vont se rattacher au péricarpe, immédiatement au-dessus du style, où ils s'enfoncent sans se confondre. Ces filets, élastiques et d'une roideur remarquable, subsistent

encore quelque temps après la fécondation, et doivent être destinés, comme ceux des *Caryophillées,* au passage de l'*Aura seminalis.*

L'axe présente sous son épiderme une couche épaisse de tissu cellulaire, et un faisceau de fibres central en forme de fer à cheval; de ce faisceau partent des rameaux vasculaires ascendans, qui donnent naissance aux cordons ombilicaux.

Le *Rotala,* que M. de Jussieu avait admis parmi les *Caryophillées,* et dont les étamines sont certainement pérygines, doit passer dans la famille des *Salicariées,* où il est déjà, dans l'herbier de l'auteur des ordres naturels. Le *Rotala* sera placé entre l'*Ammania* et le *Suffrenia,* et ces trois genres, ainsi rangés, offriront une diminution bien nuancée, dans les parties de la fleur. B. M.

Quelques expériences sur la combustion du diamant et du carbone; par M. Davy.

Extrait de la Bibliothèque britannique.

M. Davy a opéré la combustion du diamant et du carbone, dans un petit ballon de verre rempli de gaz oxygène : le combustible était placé sur une capsule de platine percée de plusieurs trous; il était chauffé au moyen d'une grande lentille. On jugeait de la condensation du gaz oxygène par la quantité de mercure qui entrait dans un tube de verre étroit qu'on adaptait au ballon. La disposition de cet appareil a permis d'observer que le diamant fortement chauffé continue à brûler, après même qu'on l'a retiré du foyer de la lentille; la lumière qu'il dégage est fixe, d'un rouge très-brillant, et la chaleur produite est si grande, que dans une expérience où l'on avait fixé des fragmens de diamant à la capsule au moyen d'un fil de platine, ce fil fut fondu, quoique le combustible ne se trouvât plus exposé au foyer.

M. Davy s'est convaincu que le diamant se consumait sans qu'il y eût formation d'eau et condensation apparente dans le volume de gaz oxygène; il s'est assuré que tout le gaz qui avait été employé à la combustion était converti en acide carbonique; et qu'il n'y avait eu aucun autre produit de formé ou de dégagé. M. Davy n'a jamais observé de couleur noire sur les diamans qui avaient brûlé pendant quelque temps; le seul changement physique qu'ils eussent éprouvé étoit la perte de leur lustre.

L'acide carbonique produit par le diamant, a toutes les propriétés de l'acide carbonique ordinaire; car le potassium y brûle avec une flamme rouge, et l'on obtient de la potasse et du charbon; l'eau absorbe moins de son volume de ce gaz, et acquiert toutes les propriétés d'une

dissolution aqueuse d'acide carbonique; comme celle-ci elle précipite l'eau de chaux et le précipité, décomposé par l'acide muriatique, donne la même quantité de gaz que le marbre de Carrare; et enfin il fournit du charbon et de la potasse quand on le décompose à chaud par la vapeur de potassium.

Le diamant exposé dans le chlore pendant plus d'une demi-heure, à l'état d'ignition intense, n'éprouve aucun changement.

La plombagine de Barowdal, le charbon formé par la réaction de l'acide sulfurique sur l'huile de térébenthine, le charbon formé par la réaction du même acide sur l'alcool ainsi que le charbon de chêne brulés comme le diamant, ont donné des traces sensibles d'eau, quoique chacun de ces corps eût été aussi bien desséché qu'il est possible (1); on ne peut d'après cela, se refuser à admettre dans ces combustibles, une combinaison de carbone et d'hydrogène.

On doit conclure des expériences de M. Davy : 1.° que le charbon et le diamant ne contiennent pas d'oxygène, ainsi qu'on l'avait soupçonné; 2.° que le diamant peut brûler dans le gaz oxygène comme la plombagine, et que s'il brûle en général moins facilement que le charbon, cela tient au rapprochement de ses parties et à l'absence de l'hydrogène; 3.° que la couleur noire du charbon n'est pas due à une combinaison de carbone avec les métaux des alcalis et des terres, ainsi qu'on pourrait le présumer d'après la couleur noire que prend le diamant par le contact prolongé de la vapeur de potassium, puisque le charbon de térébenthine est noir, et qu'il brûle cependant sans résidu; 4.° que la seule différence chimique qui existe entre le charbon et le diamant, est que le premier contient de l'hydrogène; mais comme le poids de cet élément est quelquefois inférieur à la $\frac{1}{50000}$ partie du poids du charbon, comme l'on peut enlever l'hydrogène au charbon, en chauffant celui-ci dans le chlore, sans lui faire perdre sa couleur noire et son pouvoir conducteur de l'électricité, M. Davy pense avec M. Tennant que c'est plutôt à la cristallisation des molécules du diamant, qu'à la présence de l'hydrogène dans le charbon, qu'il faut attribuer la cause des différences qu'on observe entre ces deux corps.

C.

---

(1) Les deux derniers charbons avaient été traités par l'acide nitrique, avant d'être exposés à une température très-élevée.

Nouvelles Expériences sur la lumière; par M. BREWSTER, *d'Edimbourg.* (*Extrait d'une lettre écrite par M. Brewster à M. Biot, en date du 24 janvier 1815.*)

PHYSIQUE.

Société Philomat.

« Depuis que je vous ai écrit j'ai été très-heureux dans la continuation de mes expériences. Voici un extrait de quelques-uns des résultats que j'ai obtenus.

» 1.° La structure qui donne deux images diversement polarisées peut être communiquée par simple pression à des substances qui ne la possèdent pas naturellement, et alors cet arrangement de particules se défait lorsque la pression cesse. J'ai obtenu ces singuliers résultats avec des gelées animales, particulièrement avec de la gelée de pieds de veau et avec de la colle de poisson. Les expériences sur la colle de poisson doivent être faites immédiatement après qu'elle est coagulée, car elle acquiert d'elle-même l'arrangement de particules qui polarise la lumière lorsqu'elle est restée tranquille durant quelques heures.

» 2.° J'ai réussi à imiter les phénomènes de la nacre de perle, avec des gelées animales, qui, dans des circonstances particulières, ont leurs surfaces couvertes de stries si fines, qu'il y en a souvent jusqu'à trois mille dans la longueur d'un pouce; ces stries produisent les mêmes phénomènes de coloration que la nacre de perle.

» 3.° Lorsqu'un rayon de lumière est transmis à travers deux plaques de verre *à surfaces parallèles, d'une égale épaisseur, et inclinées l'une à l'autre d'un petit angle*, on aperçoit de très-belles franges colorées qui sont toujours parallèles à la commune section des glaces inclinées et qui diminuent en grandeur à mesure que l'inclinaison mutuelle des plaques augmente. Les franges centrales sont composées de bandes lumineuses et noires, et celles qui sont de chaque côté de celles-ci ont des bandes rouges et vertes. Le phénomène est le même lorsque les glaces *sont en contact* ou *placées à toutes distances l'une de l'autre*; il se produit encore lorsqu'un fluide est interposé entre elles; mais il cesse absolument lorsqu'on étend une couche de fluide sur la surface extérieure de l'une ou de l'autre. La largeur des franges est inversement proportionnelle à l'épaisseur des plaques qui les produisent. » (1)

Cette dernière découverte de M. Brewster étant extrêmement remarquable, je me suis empressé de la vérifier. Pour cela, je me suis d'abord servi de deux morceaux de glace coupés sur les bords d'un

(1) Ce qui suit est une note de M. Biot.

même miroir plan, à surface parallèles, qui avait été travaillé par M. Cauchoix. Chacune de ces glaces avait d'épaisseur environ 3 millimètres. Je les ai posées l'une sur l'autre en les séparant à leurs extrémités par de petites bandes coupées dans une même carte, et dont je multipliais à volonté le nombre, suivant que je voulais augmenter la distance des glaces et leur inclinaison. J'ai obtenu ainsi les franges colorées que M. Brewster annonce. Je les ai obtenues, même quand la distance des glaces était au moins de deux millimètres. Mais je dois prévenir que l'expérience est assez délicate quand on veut la faire sur d'aussi grandes distances et sur des glaces aussi épaisses, car il est alors très-facile de sortir des limites d'inclinaison où le phénomène se produit. Je l'ai obtenu beaucoup plus aisément avec des lames de verre plus minces, mais qui avaient cependant encore au moins un demi-millimètre d'épaisseur. Alors il m'a paru que, pour une distance donnée, le phénomène commençait à se produire avec ces lames, lorsque le rayon incident formait un angle beaucoup plus considérable avec leur surface. Il paraît aussi qu'à ce degré de minceur le parallélisme des surfaces de chaque lame, n'est plus une condition rigoureusement nécessaire; car celles dont je me suis servi, n'ayant pas été travaillées pour cet objet, étaient un peu prismatiques : il est d'ailleurs facile de s'assurer que la lumière qui produit les franges, a été réfléchie plusieurs fois d'une plaque à l'autre, ce qui explique pourquoi les franges cessent de se produire quand on mouille l'une des surfaces extérieures, comme M. Brewster l'a remarqué.

Ces belles expériences ont évidemment le plus grand rapport avec celles que Newton a exposées à la fin de son optique, relativement aux anneaux colorés formés avec des plaques épaisses de verre dont les deux surfaces étaient sphériques et d'un rayon presque égal. Dans les expériences de Newton, le rayon incident tombe d'abord perpendiculairement sur la plaque et la traverse une fois : une grande partie se réfléchit de même perpendiculairement sur la seconde surface, et sort par où elle était entrée; mais la portion de lumière réfléchie irrégulièrement à cette seconde surface rayonne dans tous les sens à partir du point de réflexion. Les molécules lumineuses qui en font partie traversent donc une seconde fois la glace, mais dans une direction différente; et ainsi la longueur de leurs accès change, tant par l'étendue différente du trajet qu'elles parcourent, que par l'obliquité de leurs directions par rapport aux surfaces réfléchissantes. Delà il résulte qu'en revenant à la première surface du miroir, quelques-unes de ces particules se trouvent dans les dispositions convenables pour sortir, d'autres pour rentrer. Connaissant donc la longueur de leur trajet primitif, celui qu'elles parcourent dans leur retour, et la proportion suivant laquelle les accès des particules sont modifiés par l'obliquité, on peut calculer

dans quel point chaque couleur devra sortir, et dans quels autres elle devra de nouveau être réfléchie en dedans: puis en suivant la lumière émergente dans l'air, d'après la loi ordinaire de la réfraction, on peut calculer le diamètre des anneaux qui devront ainsi se former sur un carton blanc à une distance donnée du miroir. C'est ce qu'a fait Newton, sur des plaques qui avaient jusqu'à un quart de pouce d'épaisseur, et les résultats se sont trouvés exactement conformes à ses calculs, même lorsque les particules en traversant la première fois la plaque, éprouvaient plus de 34386 accès. Maintenant dans les expériences de M. Brewster, l'égale épaisseur des deux plaques et la petite inclinaison de leurs surfaces me paraît remplacer l'effet de l'égale courbure des deux surfaces réfléchissantes dans les expériences de Newton, l'inclinaison des plaques ayant, pour changer la longueur du trajet, la même influence que la sphéricité. Il me semble donc présumable que les deux résultats doivent pouvoir se calculer par les mêmes formules, et c'est ce que je me propose dans peu de vérifier; mais dans tous les cas, j'ai pensé que les physiciens verraient avec plaisir ces détails sur des expériences qui paraissent devoir nous faire tout-à-fait connaître le mode par lequel se produisent les anneaux colorés.

Mémoire sur l'Œsophage; par M. MAGENDIE D. M. P.

PHYSIOLOGIE ANIMALE

Lu à l'Institut le 11 octobre 1813.

A l'époque où j'ai eu l'honneur de répéter devant les commissaires nommés par la première classe de l'Institut, mes expériences sur le vomissement, ces Messieurs, et particulièrement M. Cuvier, m'engagèrent à faire de nouvelles recherches, pour savoir quel rôle joue l'œsophage chez un animal qui vomit; le récit des premières tentatives que j'ai faites, pour répondre au désir de MM. les commissaires, forme l'objet de ce Mémoire.

Avant tout, je dois dire que les physiologistes se sont peu occupés de l'œsophage, soit qu'ils n'aient point attaché d'importance à l'étude de cet organe, soit que l'œsophage placé profondément au cou et dans la poitrine, ait échappé à leur investigation. On s'est contenté jusqu'ici de constater sa faculté contractile. C'est ainsi qu'on a examiné le cou d'un animal au moment de la déglutition ou de la rumination, et l'on a reconnu que la contraction de l'œsophage est la cause principale de la progression des alimens et des boissons. On a mis à découvert l'œsophage dans toute sa longueur sur un animal récemment mort, on l'a irrité de diverses manières, et on y a excité des contractions plus ou moins énergiques; de plus, on a fait sur l'homme et les animaux malades, certaines remarques qui ont démontré en même temps la contractilité de l'œsophage, et l'utilité de cette propriété.

Haller est encore sur ce point celui qui a fait les expériences les plus péremptoires, à la vérité elles ne sont qu'au nombre de quatre, mais elles lui ont suffi pour établir l'irritabilité de l'œsophage, et c'était là le but principal d'Haller.

Je n'ai trouvé aucune expérience faite directement dans l'intention de déterminer l'action de l'œsophage dans le vomissement; le sujet de recherche proposé par MM. les commissaires, était donc entièrement neuf.

Pour arriver à le traiter d'une manière convenable, je me suis proposé d'étudier d'abord l'œsophage dans l'instant où l'on peut le supposer en repos, je ne me suis point repenti d'avoir suivi cette marche, car dès mes premières expériences, j'ai reconnu un phénomène important, et qui jusqu'ici, je crois, paraît s'être soustrait à l'observation des physiologistes; savoir : que l'œsophage dans son tiers inférieur, est continuellement animé d'un mouvement alternatif de contraction et de relâchement qui semble indépendant de toute irritation étrangère.

Ce mouvement m'a paru limité à la portion du conduit qui est environné par le plexus des nerfs de la huitième paire, c'est-à-dire, à son tiers inférieur environ; il n'en existe aucune trace au cou, non plus qu'à la partie supérieure de la poitrine. La contraction se montre à la manière du mouvement péristaltique; elle commence à l'union des deux tiers supérieurs de l'œsophage, avec son tiers inférieur, et se prolonge jusqu'à l'insertion de ce conduit dans l'estomac. La contraction une fois produite, continue un temps variable, ordinairement c'est moins d'une demi-minute.

Contracté de cette manière dans son tiers inférieur, l'œsophage est dur comme une corde fortement tendue; quelques personnes à qui je l'ai fait toucher, dans cet état, l'ont comparé à une baguette. Quand la contraction a duré le temps que je viens d'indiquer, le relâchement m'a paru arriver tout-à-coup et simultanément dans chacune des fibres contractées, dans certains cas cependant le relâchement m'a paru se faire des fibres supérieures vers les inférieures; l'œsophage examiné durant l'état de relâchement, présente une flaccidité remarquable et qui contraste singulièrement avec l'état de contraction.

Le mouvement alternatif dont je parle, est sous la dépendance des nerfs de la huitième paire. Quand on a coupé ces nerfs sur un animal, le mouvement cesse complètement, l'œsophage ne se contracte plus, mais il n'est pas non plus dans l'état de relâchement, ses fibres soustraites à l'influence nerveuse se raccourcissent; c'est ce qui produit relativement au toucher, un état intermédiaire à la contraction et au relâchement (1).

(1) Ce mouvement n'existe pas dans le cheval; mais chez cet animal les piliers du diaphragme ont sur l'extrémité inférieure de l'œsophage une action bien différente de celle qu'a ce muscle sur l'œsophage dans les autres animaux.

Lorsque l'estomac est vide ou à demi rempli d'alimens, la contraction de l'œsophage revient à des époques beaucoup plus éloignées; mais si l'estomac est fortement distendu par une cause quelconque, la contraction de l'œsophage est ordinairement plus énergique, et elle se prolonge beaucoup plus long-temps. Je l'ai vu dans des cas de cette espèce se continuer plus de dix minutes; dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire, lorsque l'estomac est rempli outre mesure, le relâchement est toujours beaucoup plus court.

Si durant la contraction dans l'œsophage, on veut, par une pression mécanique exercée sur l'estomac, faire passer une partie des alimens qui y sont contenus, dans l'œsophage, il faut, pour y réussir, employer une force très-considérable, encore le plus souvent n'y parvient-on pas. Il m'a semblé même que la pression faisait croître l'intensité de la contraction de l'œsophage, et qu'elle la prolongeait.

Quand, au contraire, c'est dans l'instant du relâchement que l'on comprime l'estomac, il est très-facile de faire passer les matières qu'il contient dans la cavité de l'œsophage; si c'est un liquide, par exemple, la plus légère pression, quelquefois même le simple poids du liquide, ou la tendance qu'a l'estomac à revenir sur lui-même, peuvent seuls amener ce résultat.

Il ne sera pas inutile, je pense, d'insister un instant sur cette entrée accidentelle du liquide dans la cavité de l'œsophage.

Si l'estomac n'est pas très-distendu par le liquide, on ne remarque pas le plus souvent qu'il en passe dans l'œsophage, à moins que l'animal étant couché sur le dos et l'abdomen ouvert, le liquide ne tende par son poids à y pénétrer; cependant le liquide entre presque toujours lorqu'on en remplit brusquement l'estomac par un moyen quelconque, je l'ai fréquemment vu, en poussant rapidement dans l'estomac une seringuée d'eau, à travers le pylore.

Quand l'estomac est à nu, et qu'on le distend outre mesure, le liquide n'entre pas ordinairement dans l'œsophage, ainsi que nous l'avons dit, parce que la distension de l'estomac est une cause qui fait prolonger la contraction de l'œsophage.

Le passage d'un liquide de l'estomac dans l'œsophage, est suivi tantôt de son retour dans l'estomac, et c'est le cas le plus fréquent, ou bien le liquide est rejeté au-dehors; ce cas est beaucoup plus rare, je l'ai cependant vu plusieurs fois.

Le retour du liquide dans l'estomac, dépend, comme on doit le penser, de la contraction de l'œsophage; la contraction, dans ce cas, a beaucoup d'analogie avec celle qui s'observe dans la déglutition, quelquefois elle suit immédiatement l'entrée du liquide, et dans d'autres cas l'œsophage se laisse distendre considérablement avant de repousser le liquide dans la cavité de l'estomac.

La connaissance du phénomène que je viens de décrire doit éclairer, ce me semble, plusieurs actes importans de la vie, qui sont encore peu connus sous le rapport de leur mécanisme; tels sont : la régurgitation, les vomituritions, l'éructation, etc. Cette connaissance ne peut encore manquer de faire entrevoir comment des malades peuvent avoir pendant plusieurs jours, quelquefois durant plusieurs semaines, l'estomac distendu par des gaz; comment on voit dans certains cas de maladie, des liquides s'accumuler en quantités énormes dans l'estomac sans qu'il s'en échappe une seule goutte par l'œsophage, ce que j'ai eu occasion de remarquer récemment sur le cadavre d'une jeune femme qui avait succombé à une affection organique du rein. Pourquoi certains gourmands conservent dans leur estomac pendant la durée de la digestion des quantités prodigieuses d'alimens et de boisson? Pourquoi quand l'estomac d'un moribond est rempli de boissons, celles-ci s'échappent par la bouche peu de temps après la mort? Pourquoi enfin l'estomac peut être comprimé très-fortement dans les efforts qu'on fait pour uriner ou pour aller à la garde-robe, etc., sans que les matières qu'il contient s'introduisent dans l'œsophage? 1815.

Après avoir examiné l'œsophage dans le moment où on pourrait le croire en repos, je l'ai observé au moment de la déglutition, et j'ai reconnu qu'Haller avait très-bien décrit l'action de l'œsophage dans cet instant. Tout ce qu'a dit ce grand physiologiste, m'a paru parfaitement exact pour les deux tiers supérieurs du canal, l'action du tiers inférieur est essentiellement différente, et Haller n'a point fait cette distinction. Haller dit que le relâchement de chaque fibre circulaire suit immédiatement la contraction, et cela est vrai pour la portion du conduit placé au cou et dans la partie supérieure de la poitrine; mais cela n'est plus exact pour la portion inférieure, où l'on aperçoit que la contraction de toutes les fibres circulaires se prolonge assez long-temps après l'entrée des alimens ou des boissons dans l'estomac. Dans cet instant, la membrane muqueuse de l'extrémité cardiaque de l'œsophage, poussée par la contraction des fibres circulaires, forme un bourlet assez considérable dans la cavité de l'estomac.

Voici maintenant quelques observations que j'ai faites sur un assez grand nombre d'animaux, elles ne montrent point le rôle que joue l'œsophage dans l'acte du vomissement, mais elles peuvent jeter quelque jour sur l'influence qu'il exerce dans la production de ce phénomène.

Si l'on coupe en travers l'œsophage au cou, l'on peut exciter le vomissement en portant des substances vomitives dans l'estomac ou dans le système circulatoire, soit par la voie de l'absorption, soit par celle de l'injection dans les veines.

Il en est de même si l'on coupe l'œsophage à diverses hauteurs dans la cavité de la poitrine, pourvu qu'on évite de le toucher à son attache au diaphragme.

L'œsophage étant coupé à un pouce au-dessus du diaphragme, si on le saisit au cou et qu'on l'extraie de la cavité de la poitrine, avec la précaution d'endommager le moins possible le plexus des nerfs de la huitième paire, on peut produire le vomissement par les deux moyens indiqués, en sorte qu'il est vrai de dire qu'un animal privé d'œsophage est encore susceptible de vomir, ce qui avait été nié par quelques personnes.

Après avoir fait ces remarques, j'ai sur un animal, ouvert l'abdomen, j'ai séparé l'œsophage de ses attaches au diaphragme, j'ai appliqué une ligature à l'endroit où il s'insère à l'estomac pour éviter que les matières contenues dans ce viscère ne tombassent dans l'abdomen, ayant eu soin de ne point comprendre dans la ligature les nerfs de la huitième paire; j'ai coupé l'œsophage immédiatement au-dessus de la ligature, je l'ai saisi au cou et je l'ai extrait en totalité : la plaie de l'abdomen étant réunie par des sutures, j'ai cherché à déterminer le vomissement par l'injection de l'émétique dans les veines, et il m'a été impossible d'exciter la moindre nausée; la dose d'émétique que j'ai employée était cependant très-forte. Voyant que l'injection de l'émétique ne produisait pas le vomissement, je l'ai introduite à doses égales dans l'estomac, et le vomissement n'a pas tardé à paraître. J'ai répété six fois cette expérience avec le même résultat.

Je ne me suis pas arrêté là, j'ai sur plusieurs autres animaux détaché l'œsophage de ses adhérences au diaphragme, j'ai appliqué une ligature près l'estomac, et j'ai coupé transversalement ce canal un peu au-dessous de son passage à travers le diaphragme; mais au lieu de l'extraire comme dans l'expérience précédente, je l'ai laissé dans sa position; j'ai injecté de l'émétique dans les veines, et il m'a été impossible d'exciter des efforts de vomissement, tandis qu'ils furent produits sans peine par le contact de l'émétique avec l'estomac.

Deux autres expériences qui suivirent celles-là, et dans lesquelles, après avoir détaché du diaphragme, je m'étais contenté d'appliquer une ligature sur la partie la plus inférieure de ce conduit, me donnèrent un résultat semblable; mais ayant depuis répété cette expérience plusieurs fois, j'ai vu l'injection de l'émétique dans les veines produire des efforts considérables de vomissement.

J'ai observé dans ces dernières expériences un phénomène assez singulier : l'air qui pendant les nausées cherche à entrer dans l'estomac est arrêté par la ligature et distend l'œsophage; mais bientôt cet organe se contractant à sa partie inférieure tend à le chasser, l'air en remontant, rencontre de nouvelles portions de fluide qui entrent dans l'œsophage et qui se dirigent vers l'estomac; du choc de ces deux courans, résulte un bruit remarquable et qui continue tout le temps que l'animal fait des efforts pour vomir.

Je conclus des expériences rapportées dans ce Mémoire :

1.° Que l'œsophage dans son tiers inférieur est animé d'un mouvement alternatif de contraction et de relâchement.

2.° Que ce mouvement est spécialement sous la dépendance des nerfs de la huitième paire.

3.° Que la distension de l'estomac par des gaz, des liquides ou des alimens, paraît être une cause qui prolonge la durée de la contraction de l'œsophage, tandis qu'elle semble diminuer le temps du relâchement.

4.° Qu'une compression mécanique exercée sur l'estomac, paraît être une circonstance qui augmente la durée et l'intensité de la contraction de l'œsophage.

5.° Que dans la déglutition, le tiers inférieur de l'œsophage reste quelque temps contracté immédiatement après l'entrée dans l'estomac d'une portion d'alimens solides ou liquides.

6.° Que le vomissement peut avoir lieu chez un animal privé d'œsophage, par l'introduction de l'émétique dans l'estomac, tandis qu'il ne paraît pas pouvoir être excité par l'injection de l'émétique dans les veines.

Peut-être serais-je en droit d'ajouter à ces conclusions, que l'adhérence du diaphragme à l'œsophage a une grande influence sur la production du vomissement; mais je me contente pour ce moment de présenter la chose comme probable, en attendant que de nouvelles expériences viennent la rendre positive.

Ce serait ici le lieu de rapporter les expériences que j'ai faites pour déterminer la part que prend l'œsophage dans l'acte du vomissement (objet principal de mon travail); c'est ce que j'ai consigné dans un Mémoire particulier, que j'aurai l'honneur de présenter à la classe dans l'une de ses prochaines séances.

Sur les moyens de produire une double distillation à l'aide de la même chaleur; par M. SMITHSON TENNANT.

PHYSIQUE.

Transact. philosop. 1814, 2e Partie.

BLACK a montré le premier, par des expériences ingénieuses, que la chaleur qui est nécessaire pour porter l'eau de la température de 10° centigrades à celle de l'ébullition, est seulement la sixième partie environ de celle que ce même liquide absorbe dans le passage de l'ébullition à l'état de vapeur. Cette portion de calorique qui est toute entière employée à convertir l'eau en fluide élastique, a été appelée la chaleur *latente*, parce qu'elle ne produit aucun effet sur le thermomètre; mais quelles

que soient les circonstances dans lesquelles la vapeur se condense, la chaleur latente se montre de nouveau; aussi s'est-on servi dans beaucoup de cas de cette condensation pour échauffer divers corps.

C'est ainsi, par exemple, qu'en faisant traverser une masse d'eau par un courant de vapeur continu, on finira par élever sa température jusqu'à 100°. A ce terme la vapeur cessera de se condenser, puisqu'elle a précisément la température du liquide qu'elle traverse ; aussi ne semble-t-il pas possible de convertir par ce moyen l'eau en vapeur ; mais on peut remarquer que la chaleur qui est nécessaire pour porter un fluide donné à l'état d'ébullition, dépend de la pression que l'air exerce sur sa surface, de sorte que si cette pression est diminuée par un moyen quelconque, le fluide, l'eau, par exemple, entrera en ébullition avant 100 degrés, et pourra par conséquent être distillée par la seule condensation de la vapeur ordinaire : c'est d'après ces principes que l'appareil de distillation de M. Tennant a été construit.

Qu'on imagine une chaudière semblable à celles dont on se sert dans les laboratoires de chimie pour se procurer de l'eau distillée ; mais qu'on suppose que la plus grande partie du serpentin dans lequel la vapeur vient se condenser soit engagée dans un autre vase semblable au précédent et également rempli d'eau, et l'on aura une idée assez exacte de l'appareil à double distillation. L'ouverture par laquelle le serpentin s'engage dans la seconde chaudière et celle qui sert d'issue à son extrémité inférieure doivent être l'une et l'autre parfaitement lutées. Le second vase porte deux robinets qui sont placés l'un à sa partie supérieure, et l'autre à l'extrémité de son serpentin ; pour faire le vide dans cette dernière chaudière, il suffit d'ouvrir les robinets dont je viens de parler, et d'élever la température de l'eau qu'elle renferme jusqu'à l'instant où les vapeurs commencent à se montrer ; on ferme alors les deux robinets, et toute application ultérieure et immédiate de calorique à cette chaudière devient inutile ; on se contente ensuite d'échauffer la première chaudière, et la condensation de la vapeur qu'elle fournit, dans le serpentin, suffit pour faire bouillir et pour distiller l'eau qui est contenue dans la seconde.

M. Tennant a trouvé ainsi, dans quelques expériences, que la quantité de liquide que fournit la *seconde* distillation, est les *trois quarts* de celle qui provient de la première chaudière ; il pense même que cette proportion serait encore sensiblement augmentée, si on avait la précaution de revêtir le second vase de flanelle ou de toute autre substance capable de retenir le calorique. (F. A)

De la différence entre les attractions exercées par une couche infiniment mince sur deux points très-rapprochés l'un de l'autre, situés l'un à l'intérieur, l'autre à l'extérieur de cette même couche; par A. L. Cauchy, *ingénieur des ponts et chaussées.*

Mathématiques.

Institut.
Mars 1815.

On sait que l'attraction exercée par une couche infiniment mince sur un point très-rapproché d'elle a deux expressions différentes, suivant que ce point est situé à l'intérieur ou à l'extérieur. On peut d'abord, vu l'épaisseur infiniment petite de la couche, supposer celle-ci réduite à une simple surface attirante, mais pour laquelle la force attractive en chaque point varieroit proportionnellement à l'èpaisseur dont il s'agit. Cela posé, si l'on considère deux points situés tout près de la surface et sur une même normale, l'un au dedans, l'autre au dehors, les actions exercées sur ces deux points suivant le plan tangent seront égales entre elles, et les actions exercées suivant la normale différeront d'une quantité égale au produit de *quatre fois le rapport de la circonférence au diamètre par la force attractive de la surface.* En général *la différence des actions exercées suivant une direction déterminée sera égale à la différence qu'on vient de citer multipliée par le cosinus de l'angle que forme cette direction avec la normale.* On trouve une démonstration synthétique de ce théorême dans le premier Mémoire de M. Poisson sur l'électricité. Je vais faire voir comment on peut le déduire des formules générales de l'attraction.

Soient M et N les deux points donnés situés tout près de la surface que l'on considère et sur une même normale, l'un à l'intérieur, l'autre à l'extérieur. Soient x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2 les coordonnées respectives des points M et N rapportés à trois axes rectangulaires; et supposons que la normale menée par ces deux points coupe la surface en un troisième point R, dont les coordonnées soient X, Y, Z. Enfin désignons par E la force attractive au point R, et par x, y, z les coordonnées variables de la surface. Si l'on représente par

$$(1)\quad z - Z = P(x - X) + Q(y - Y)$$

l'équation du plan tangent au point R, les coordonnées du point M satisferont aux équations

$$(2)\quad \begin{cases} x_1 - X + P(z_1 - Z) = 0, \\ y_1 - Y + Q(z_1 - Z) = 0. \end{cases}$$

Soit encore θ l'angle formé par la normale avec une droite déter-

minée. Si l'on prend cette droite pour axe des z, on aura

$$(3) \qquad \cos.\,\theta = \frac{1}{\sqrt{(1 + P^2 + Q^2)}}.$$

Voyons maintenant quelle est la différence des attractions exercées par la surface suivant cette même droite sur chacun des points M et N.

Désignons par O le point de la surface auquel appartiennent les coordonnées x, y, z : soit e la force attractive au même point; et r_1 la distance des points O et M, en sorte qu'on ait

$$(4) \quad r_1 = \left((x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Enfin, soit A l'attraction de la surface sur le point M suivant l'axe des z : en faisant à l'ordinaire $\frac{dz}{dx} = p$, $\frac{dz}{dy} = q$, on aura

$$(5) \quad A = -\iint \frac{e\,(z - z_1)}{r_1^3} (1 + p^2 + q^2)^{\frac{1}{2}}\, dx\, dy,$$

l'intégrale double devant s'étendre à tous les points de la surface. De même, si l'on représente par B l'attraction de la surface sur le point N, et que l'on fasse

$$(6) \quad r_2 = \left((x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2 \right)^{\frac{1}{2}};$$

on trouvera

$$(7) \quad B = -\iint \frac{e\,(z - z_2)}{r_2^3} (1 + p^2 + q^2)^{\frac{1}{2}}\, dx\, dy,$$

la nouvelle intégrale étant prise entre les mêmes limites que la première.

Si l'on suppose maintenant les points M et N très-rapprochés l'un de l'autre et de la surface donnée; on aura à très-peu près

$$x_1 = x_2 = X, \quad y_1 = y_2 = Y, \quad z_1 = z_2 = Z.$$

Dans le même cas, les élémens des intégrales doubles qui représentent les valeurs de A et de B seront sensiblement égaux entre eux, tant que les quantités

$$\frac{z - z_1}{r_1^3}, \quad \frac{z - z_2}{r_2^3}$$

auront une valeur finie; c'est-à-dire, tant que les quantités

$$x - x_1,\ y - y_1,\ z - z_1, \quad x - x_2,\ y - y_2,\ z - z_2,$$

ou, ce qui revient au même, les suivantes

$$x - X,\ y - Y,\ z - Z$$

ne seront pas toutes à la fois infiniment petites. Ainsi, pour obtenir la différence des intégrales doubles qui représentent les attractions A et B, il suffira de déterminer les parties de ces intégrales qui corres-

pondent à des valeurs de x, y, z très-peu différentes de X, Y, Z. On y parvient de la manière suivante.

Considérons d'abord l'intégrale double qui forme le second membre de l'équation (5), et faisons

$$(8) \begin{cases} Z - z_1 = \alpha. \\ Y - y_1 = -Q\alpha. \\ X - x_1 = -P\alpha. \end{cases}$$

On aura, en vertu des équations (2)

De plus, les points M et R étant censés très-voisins l'un de l'autre, α sera une quantité très-petite; et, si l'on veut que le point O soit aussi très-rapproché du point R, il faudra supposer en outre

$$(9) \qquad x - X = \alpha x', \quad y - Y = \alpha y', \quad z - Z = \alpha z',$$

x', y', z' étant de nouvelles variables qui pourront obtenir de très-grandes valeurs positives ou négatives, mais telles néanmoins que les quantités $\alpha x'$, $\alpha y'$, $\alpha z'$ restent toujours fort petites. Ainsi, par exemple, si l'on considère α comme un infiniment petit du premier ordre, il sera permis de considérer x', y', z' comme des quantités infinies de l'ordre $\frac{1}{\alpha^n}$, pourvu que n soit < 1. Dans cette hypothèse, on aura à fort peu près

$$e = E, \quad (1 + p^2 + q^2)^{\frac{1}{2}} = (1 + P^2 + Q^2)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\cos.\theta}.$$

On aura de plus en vertu de l'équation (1)

$$z' = P x' + Q y';$$

et par suite les équations (8) et (9) donneront

$$\frac{z - z_1}{r_1^3}\, dx\, dy = \frac{P x' + Q y' + 1}{\left((x' - P)^2 + (y' - Q)^2 + (P x' + Q y' + 1)^2\right)^{\frac{3}{2}}}\, dx'\, dy'.$$

Cela posé, si l'on désigne par A′ la partie de l'intégrale A, qui correspond à des valeurs de x, y, z fort peu différentes de X, Y, Z, on trouvera

$$(10) \qquad A' = -\frac{E}{\cos.\theta} \iint \frac{P x' + Q y' + 1}{\rho^3}\, dx'\, dy',$$

pourvu que l'on fasse

$$(11) \quad \rho = \left((x' - P)^2 + (y' - Q)^2 + (P x' + Q y' + 1)^2\right)^{\frac{1}{2}}$$
$$= \left(\frac{1}{\cos.^2\theta} + (1 + P^2)\, x'^2 + 2PQ\, x' y' + (1 + Q^2)\, y'^2\right)^{\frac{1}{2}},$$

et que l'on prenne la nouvelle intégrale entre les limites $x' = -\infty$ $x' = +\infty$, $y' = -\infty$, $y' = +\infty$. D'ailleurs entre ces mêmes limites on a évidemment

$$\iint \frac{Px' + Qy'}{\rho^3}\, dx'\, dy' = 0.$$

L'équation (10) se réduira donc à

$$(12)\quad A' = -\frac{E}{\cos.\theta}\iint \frac{dx'\, dy'}{\rho^3}\quad \begin{bmatrix} x' = -\infty, x' = +\infty. \\ y' = -\infty, y' = +\infty. \end{bmatrix}$$

Soit maintenant $y' = x' t$: on aura entre les limites 0 et ∞ de toutes les variables

$$\iint \frac{dx'\, dy'}{\rho^3} = \iint \frac{x'\, dx'\, dt}{\left(\frac{1}{\cos.^2\theta} + (\overline{1+P^2} + 2PQt + \overline{1+Q^2}\, t^2)\, x'^2\right)^{\frac{3}{2}}}$$

$$= \cos.\theta \int \frac{dt}{\overline{1+P^2} + 2PQt + \overline{1+Q^2}\, t^2} = \frac{\pi}{2}\cos.^2\theta.$$

En quadruplant cette valeur, on obtiendra celle de l'intégrale $\iint \frac{dx'\, dy'}{\rho^3}$ prise entre les limites $-\infty$ et $+\infty$ des deux variables; et par suite la formule (12) deviendra

$$(13)\qquad A' = -2\pi E \cos.\theta.$$

Les calculs précédents supposent la quantité α, ou $Z - z_1$, positive. Si elle eût été négative, on aurait encore trouvé la même valeur de A', mais avec un signe différent. On aura donc généralement

$$(14)\qquad A' = \mp 2\pi E \cos.\theta,$$

le signe supérieur devant être adopté si Z surpasse z_1, et le signe inférieur dans le cas contraire.

De même, si l'on désigne par B' la partie de l'intégrale B qui correspond à des valeurs de x, y, z, très-peu différentes de X, Y, Z, on trouvera

$$(15)\qquad B' = \pm 2\pi E \cos.\theta,$$

le signe $+$ devant être adopté si z_2 surpasse Z, et le signe $-$ dans le cas contraire. D'ailleurs, les quantités

$$z_1 - Z \text{ et } z_2 - Z$$

étant toujours nécessairement de signes opposés, il en sera de même des quantités A' et B'. La différence de ces dernières, et par suite celle des quantités A et B, sera donc toujours égale, abstraction faite du signe, à $4\pi E \cos.\theta$; c. q. f. d.

Mémoire sur le mouvement de l'eau dans les tubes capillaires ; par M. Girard.

Physique.

Institut.

Novembre 1814, et Janvier et Février 1815.

Si l'on appelle

g la gravité,

D le diamètre d'un tuyau cylindrique implanté dans la paroi d'un réservoir entretenu constamment plein,

h la différence de niveau entre la surface de l'eau du réservoir et le centre de l'orifice inférieur du tuyau,

l la longueur développée de ce tuyau,

u la vitesse uniforme avec laquelle l'eau s'écoule,

Enfin a et b deux coefficiens qui doivent être déterminés par l'observation ; on sait que les conditions du mouvement linéaire et uniforme de l'eau dans le tuyau sont donnés par la formule générale :

$$\frac{gDh}{4lu} = a + b\,u.$$

M. Girard a rendu compte à la première classe de l'Institut, dans les séances des 28 novembre 1814, 16 janvier et 13 février 1815, des expériences qu'il a faites sur le mouvement de l'eau dans des tubes capillaires de cuivre de 2 et 3 millimètres d'ouverture, sous des pressions d'eau qui ont varié depuis 5 jusqu'à 35 centimètres.

En appliquant à ces expériences la formule générale qui vient d'être rapportée, on trouve,

1.° Que sous une charge quelconque, lorsque le tube capillaire est parvenu à une certaine longueur, le terme proportionnel au quarré de la vitesse disparaît de la formule générale, de sorte qu'elle se réduit à celle-ci :

$$\frac{gDh}{4lu} = a\,,$$

laquelle exprime, comme il est aisé de s'en assurer, les conditions de l'uniformité du mouvement *linéaire* le plus simple ;

2.° Que dans tous les cas où les conditions du mouvement sont exprimées par cette formule, les variations de la température de l'eau exercent sur la vitesse d'écoulement de l'eau dans le tube une très-grande influence, de telle sorte que la charge d'eau, la longueur et le diamètre du tube restant les mêmes, la vitesse qui est exprimée par 10 à 0 degrés de température, est exprimée par 42 à 85 degrés du thermomètre centigrade ;

3.° Que dans tous les cas où la formule $\frac{gDh}{4lu} = a$ ne satisfait point

aux observations, c'est-à-dire lorsque la longueur du tube est au dessous d'une certaine limite, les variations de la température n'exercent qu'une légère influence sur la vitesse d'écoulement, tellement que cette vitesse, par un ajutage de 55 millimètres de longueur à 5 degrés de température, étant représentée par 10, elle est représentée par 12 à 87 degrés, toutes les autres circonstances de l'observation étant les mêmes;

4.° Qu'à températures égales, l'expression $\frac{gDh}{4lu} = a$ décroît avec le diamètre du tube mis en expérience;

5.° Que l'influence de la température sur les vitesses d'écoulement suit la même loi dans des tubes capillaires d'un diamètre inégal, c'est-à-dire que les différences successives de l'expression $\frac{gDh}{4lu} = a$ deviennent d'autant moindres, pour des différences égales de température, que la température est plus élevée;

6.° Que cette loi se manifeste avec d'autant plus de régularité que les observations ont lieu sur des tubes d'un diamètre plus petit, ou, ce qui revient au même, que *la linéarité du mouvement est plus parfaite;*

7.° Que les valeurs du terme $\frac{gDh}{4lu} = a$, calculées dans les mêmes circonstances pour deux tubes de diamètres inégaux, diffèrent d'autant plus entre elles que la température est plus basse, et que ces valeurs paraissent tendre à devenir identiques à mesure que la température s'élève, de manière que si leur différence est représentée par 6 à 0 degrés de température, elle n'est plus représentée que par 1 lorsque la température approche de 80 degrés;

8.° Enfin, que la température, qui joue un si grand rôle dans les phénomènes de l'écoulement uniforme de l'eau par des tubes capillaires, n'exerce sur cet écoulement qu'une influence presque insensible lorsqu'il a lieu dans des tuyaux de conduite ordinaires, dont les diamètres sont hors des limites de la capillarité.

Sur l'existence de l'acide carbonique dans l'urine et le sang; *par* M. Vogel.

Chimie.

M. Proust avait annoncé l'existence de l'acide carbonique dans l'urine, mais on pouvait croire qu'il était le produit de la décomposition de l'urée. M. Vogel a tenté de démontrer qu'il était un des

principes de l'urine fraîche, en opérant de la manière suivante :

Il a introduit un litre d'urine de boisson dans un flacon de deux litres de capacité, auquel il a adapté un tube qui plongeait un peu dans une éprouvette contenant de l'eau de chaux; il a placé cet appareil sous le récipient de la machine pneumatique, il a fait le vide; l'urine s'est couverte d'écume, et il s'est dégagé de l'acide carbonique, qui a précipité l'eau de chaux en carbonate.

L'urine de la digestion s'est comportée comme l'urine de boisson. Il en a été de même du sang de bœuf. Le lait récemment trait, et la bile de bœuf fraîche, ont présenté des traces si légères d'acide carbonique, que M. Vogel n'ose pas prononcer sur l'existence de cet acide dans ces deux derniers liquides.

Le lait abandonné un jour à lui-même, et placé ensuite sous le récipient pneumatique, a donné une quantité notable de carbonate de chaux. C.

Démonstration d'un théorème sur la double réfraction; par M. Ampère.

Mathématiques.

Institut. Mars 1815.

Les rayons de lumière qui traversent un cristal doué de la double réfraction n'ont pas tous la même vitesse; celle de chaque rayon dépend de sa direction par rapport à un axe, et même, quelquefois, à deux axes du cristal. Or, en appliquant le principe de la moindre action au mouvement de la lumière dans ces cristaux, M. Laplace a exprimé, par des formules analytiques, la relation qui existe entre les directions et les vitesses, de telle manière que quand la loi des vitesses est donnée, on en conclut celle des directions, et réciproquement. M. Ampère, en partant du même principe, exprime cette dépendance par une construction géométrique renfermée dans un théorème fort élégant dont nous allons donner l'énoncé.

Concevons deux cristaux quelconques, superposés l'un à l'autre, et supposons que la lumière passe de l'un dans l'autre, par un de leurs points de contact, suivant toutes les directions possibles. A partir du point de passage, prenons sur chaque rayon émergent une droite dont la longueur soit en raison inverse de la vitesse de ce rayon; les extrémités de ces droites formeront une première surface dépendante de la loi des vitesses dans le cristal émergent. A partir du même point, prenons sur les prolongemens des rayons incidens, des droites qui soient en raison inverse des vitesses correspondantes à ces rayons, et

dont les extrémités formeront une seconde surface dépendante de la loi de ces vitesses. Cela posé, M. Ampère démontre que si, par deux points correspondans sur les surfaces ainsi formées, c'est-à-dire par les extrémités d'un rayon émergent et du rayon incident qui lui correspond, on mène des plans tangens à ces surfaces, leur intersection commune se trouvera sur le plan de contact des deux cristaux. Ainsi, étant donnée la direction d'un rayon incident, si l'on veut connaître celle du rayon émergent, on mènera, par l'extrémité du rayon donné, un plan tangent à la seconde surface; ce plan coupera le plan de contact des deux cristaux suivant une droite; par cette droite on mènera un autre plan tangent à la première surface: le point de contact de celui-ci, joint au point d'émergence du rayon incident, représentera la direction cherchée du rayon émergent.

Dans le cas où les rayons incidens sortent du vide, ou de l'air, ou d'un cristal qui n'a pas la double réfraction, leurs vitesses sont constantes, et la seconde surface que nous venons de construire est une sphère. Il en est de même de la première surface, si le cristal émergent n'a pas non plus la double réfraction, ou bien si l'on considère les rayons réfractés ordinaires; alors la construction de M. Ampère coïncide avec la loi connue de la réfraction simple. Dans le spath d'Islande et dans la plupart des autres cristaux, la surface correspondante aux rayons réfractés extraordinairement est un ellipsoïde de révolution, ainsi qu'il résulte de la loi découverte par Huighens, et constatée par les nombreuses expériences de Malus. Enfin, d'après ce que M. Biot a prouvé dernièrement (1), cet ellipsoïde est aplati dans les cristaux qu'il a nommés *attractifs*, et alongé dans ceux qu'il appelle *répulsifs*; et suivant le même physicien, il paraîtrait qu'il en existe d'autres, comme le *mica*, par exemple, où cette surface n'est plus un ellipsoïde de révolution. P.

Sur l'extraction de la gélatine des os par le procédé de M. DARCET.

CHIMIE.

LES os sont formés de sels insolubles dans l'eau, et d'un tissu gélatineux. On peut séparer ces deux sortes de substances, ou par l'action de l'eau chaude, ainsi que Papin, Darcet père, et Proust, l'ont proposé,

(1) Bulletin des Sciences, année 1815, page 27.

ou par certains acides qui dissolvent les sels sans toucher au tissu gélatineux. C'est par ce dernier moyen que Stahl et Hérissant démontraient la composition des os et des yeux d'écrevisse (1). La première manière d'opérer, qui a été généralement suivie, présente des difficultés de plus d'un genre, qui se sont toujours opposées à ce qu'elle prît place parmi les procédés usuels de nos arts. La seconde, qui n'était consignée dans les traités de chimie du dernier siècle que comme expérience de curiosité, est devenue, dans les mains de M. Darcet, le fondement d'un art nouveau. Voici le procédé qu'il a mis en pratique dans l'établissement de M. Robert.

Après avoir dissous la partie saline des os dans l'acide hydrochlorique étendu, M. Darcet expose le tissu gélatineux qui reste à un courant d'eau froide et vive, ensuite il le met dans des paniers, qu'il plonge pendant quelques instans dans l'eau bouillante. Par ce moyen il le prive de l'acide et de la graisse qu'il retenait, ensuite il l'essuie avec des linges, et le fait dessécher.

100 parties d'os en donnent 30 de tissu gélatineux.

Le tissu gélatineux ainsi préparé peut se conserver pendant plusieurs années quand il a été complètement privé d'humidité.

Il se dissout promptement et presque en totalité dans l'eau bouillante, et forme un bouillon auquel il ne manque que l'arome pour être absolument semblable à celui qui est fait avec la viande de bœuf; mais on peut, jusqu'à un certain point, faire disparaître cet inconvénient en préparant le bouillon avec le quart de la viande qu'on emploie ordinairement, et une quantité de tissu gélatineux correspondante à la gélatine que les trois autres quarts de la viande auraient fourni; et l'on a cet avantage que ces trois parties de viande donnent deux parties de rôti, c'est-à-dire autant que quatre parties auraient donné de bouilli. L'économie de ce procédé surpasse de beaucoup le prix du tissu gélatineux employé; c'est ce que les exemples suivans démontrent.

1.° 100 livres de viande ne donnent que 50 livres de bouilli, et 100 livres de la même viande fournissent 67 livres de rôti; il y a donc près d'un cinquième à gagner en faisant usage du rôti.

2.° 100 livres de viande fournissent 50 livres de bouilli et 200 bouillons.

3.° 100 livres de viande, dont 25 pour faire le bouillon, avec 3 livres de tissu gélatineux, donneront 200 bouillons et 12 $\frac{1}{2}$ livres de

(1) Voyez la traduction française du Traité des Sels de Stahl, p. 167, et les Mémoires de l'Académie des Sciences.

bouilli, et les 75 livres restant fourniront 50 livres de rôti. On voit que, par ce moyen, l'on a une quantité égale de bouillon et 50 livres de rôti, de plus 12 ½ livres de bouilli. A la vérité, l'on a dépensé 7 fr. 50 c. pour le tissu gélatineux; mais 12 ½ livres de bouilli sont plus que suffisantes pour couvrir cette dépense.

Ce qui achevra de faire sentir toute l'importance du service que M. Darcet vient de rendre à la société par cette nouvelle application de la chimie aux arts économiques, c'est que son procédé est en activité depuis plusieurs mois à l'hospice de clinique externe de la faculté de médecine de Paris, et que les avantages qu'il présente ont été constatés dans un rapport public fait au nom d'une commission de cette même faculté; et enfin nous ajouterons qu'il vient d'être adopté par la maison des sourds-muets et cinq des grands hôpitaux de Paris.

Le tissu gélatineux préparé par le procédé de M. Darcet peut être employé pour coller les vins blancs, clarifier le café, faire des gelées, des crêmes, faire la soupe aux soldats et aux matelots. La gélatine qu'il donne, mêlée au jus de viande et de racine, offre aux officiers de terre et de mer un excellent aliment. Enfin le tissu gélatineux produit une colle forte et une colle à bouche supérieures à toutes celles que l'on connaît.

C.

ENTOMOLOGIE. *Strepsiptera, a new order of Insects proposed; and the characters of the order, with those of its genera, laid down. By the* W. KIRBY. — *Sur l'établissement d'un nouvel ordre d'Insectes nommés* STREPSIPTÈRES, *et sur les caractères de cet ordre et des genres qui le composent.*

ROSSI avait fait connaître, d'abord sous le nom d'*Ichneumon vesparum* (Bull. Sc. Soc. Phil., 1re série, mai et juin 1793, p. 49', pl. 4, fig. A B), et ensuite sous celui de *Xenos vesparum* (Faun. Etrusc. mantiss. append. p. 114), un insecte dont il croyait devoir former le type d'un nouveau genre dans l'ordre des hymenoptères. M. Kirby (monogr. apum angliæ i, pl. 14, n° 11, fig. 1—9, et ii, p. 110—114) avait appelé *Stylops melittæ* un autre insecte qui a beaucoup de caractères communs avec le *Xenos* de Rossi. M. Latreille ayant observé l'un et l'autre, les rapprocha, et annonça le premier que ces insectes ne se rapportaient à aucun ordre jusqu'alors établi (gener. insect. et crust., tom. 4, pag. ultim.)

Depuis la publication de cet ouvrage, M. Peck, savant entomologiste anglais, découvrit une nouvelle espèce, voisine de celle que Rossi

a fait connaître, et il en communiqua la description à M. Kirby. 1815.

Enfin ce dernier naturaliste, réunissant les observations de tous ceux qui l'avaient précédés, a établi, dans le Mémoire dont nous rendons compte, un ordre nouveau dans la classe des insectes, sous le nom de Strepsiptères (*Strepsiptera*, ce qui signifie *ailes tordues*), lequel renferme et ses *stylops* et les *xenos* de Rossi.

Ces insectes participent, au premier aperçu, des formes qui appartiennent aux diptères et de celles des hemiptères. Leur grand écusson les rapproche sur-tout de ces derniers; mais leurs autres caractères les placent beaucoup plus près des premiers: en effet, ils n'ont que deux ailes apparentes, et leur métamorphose est complète, comme cela s'observe dans la plupart des diptères; de plus leur larve est apode, et sa peau sert d'enveloppe extérieure à la nymphe. Ce qui les distingue principalement, c'est l'existence de deux corps coriaces mobiles insérés à droite et à gauche de la partie antérieure du corcelet, lesquels sont alongés, linéaires, recourbés et comme tordus en dehors à leur extrémité libre. M. Kirby leur donne le nom d'*Elytres;* mais cette dénomination ne nous paraît pas devoir leur convenir, puisque leur point d'attache est totalement différent de celui qui sert aux véritables élytres, soit des coléoptères, soit des orthoptères ou des hemiptères, et que d'ailleurs ces parties ne recouvrent en aucune façon les ailes proprement dites. Celles-ci ont la forme d'éventail, et leurs nervures divergent, à partir de leur articulation.

Les habitudes de ces insectes les ont fait remarquer: ils sont parasites d'autres insectes, et notamment des guèpes solitaires (polistes Latr.), et des andrènes d'Olivier, dont M. Kirby a fait le genre melite. Leur larve, qui est, ainsi que nous l'avons dit, un ver apode, est composée de onze anneaux ou parties, dont l'antérieure, ou la tête, est séparée par une sorte de col. Cette larve vit dans l'intérieur du corps des insectes que nous venons de nommer, et lorsqu'elle veut se transformer en pupe, elle apparaît au dehors, et laisse saillir son corps, renfermé dans sa peau, qui alors est devenue sa coque, entre le troisième et le quatrième anneau de l'abdomen des hymenoptères aux dépens desquels elle vit. L'insecte parfait, en se développant, se dégage de sa coque, sans doute au moyen des mouvemens qu'il imprime aux deux moignons coriaces et tordus dont nous avons parlé, et que M. Kirby appelle *élytres*.

Les Strepsiptères, selon lui, ont pour caractère essentiel: les élytres ne couvrant pas les ailes; et pour caractère artificiel: les élytres, écartées l'une de l'autre, et tordues à leur extrémité; les ailes ouvertes-radiées, et pliées longitudinalement; leur écusson, très-développé, recouvrant la plus grande partie de l'abdomen. Quant aux caractères naturels, les principaux sont les suivans : *corps* oblong ou oblong

alongé, presque cylindrique, coriace; *tête* sessile, plus large que le corps, transverse et grande; bouche dépourvue de lèvres supérieure ou inférieure, et de mâchoires; deux mandibules cornées, alongées, linéaires, aiguës, sans dentelures, se croisant, placées sous la tête, et portant à leur base deux palpes, bi-articulés (ce dernier caractère, qui n'appartient qu'aux mâchoires proprement dites, nous fait penser qu'il convient de changer ainsi le caractère que M. Kirby donne à ces insectes: *point de mandibules, des mâchoires cornées alongées,* etc,). Antennes insérées dans une cavité du front située entre les yeux, ayant chacune un péduncule épais à deux ou trois articles, et formées de deux branches alongées, cylindriques, terminées en pointe mousse; yeux proéminens globuleux, presque pédiculés, composés de cellules hexagones très-distinctes et en nombre peu considérable; yeux lisses manquant totalement; le corselet présentant principalement un écusson triangulaire très-alongé qui recouvre presque la moitié du corps; ailes amples, presque membraneuses, en forme d'éventail lorsqu'elles sont ouvertes; pattes longues, égales, les deux paires antérieures rapprochées, et les postérieures très-éloignées, parce que la poitrine se prolonge beaucoup en dessous du corps; tarses à quatre articles, en forme de pelotes, le dernier dépourvu d'ongles; abdomen linéaire rebordé latéralement, et formé de huit à neuf segmens.

Deux genres composent cet ordre.

1.° Stylops. Antennes fourchues, branche supérieure articulée, yeux pédunculés, formés de cellules distinctes; abdomen mou, rétractile.

Une seule espèce le forme jusqu'à présent : c'est le *stylops melittæ.*

2.° Xenos. Antennes fourchues, avec leurs deux branches non articulées; yeux pedunculés, formés de cellules; abdomen corné, anus charnu ou mou.

On en distingue deux espèces, savoir.

Le *Xenos de Rossi* (*Xenos Rossii*). Il est noir; ses antennes ont leurs branches comprimées; les tarses sont bruns. On le trouve sur la *Vespa gallica* (*Polistes* Latr.).

Le *Xenos de Peck* (*Xenos Peckii*). Il est d'un brun noir, les branches de ses antennes sont demi-cylindriques, tachetées de blanc; l'anus est pâle, les pattes jaunâtres, livides, et les tarses bruns.

Celui-ci a été observé par M. Peck, sur une guèpe d'Amérique (*Polistes fuscata Fabr.*). A. D.

Analyse du prétendu plomb phosphaté de Zellerfeld, au Harz, par M. STROMEYER; *et, à ce sujet, Observation sur le plomb sulfaté; par* S. LÉMAN.

MINÉRALOGIE.

Société Philomat.

On a d'abord regardé le plomb sulfaté du Harz comme du plomb phosphaté; la couleur verdâtre qu'il offre quelquefois semblait confirmer cette opinion, émise par M. de Trébra; ensuite on l'a considéré comme du plomb carbonaté vitreux (*Bleyglas*). Le docteur Jordan, essayeur des monnaies à Clausthal, en fit l'analyse; et quoiqu'il ne nous ait point fait connaître la vraie nature de ce minéral, il a prouvé qu'il ne contenait ni acide phosphorique ni acide carbonique. Les résultats de son analyse indiquaient: Plomb métallique, 59,05; oxygène 38; oxyde de fer 0,5; alumine 0,75; eau 1,25; perte 0,45.

M. Stromeyer, chimiste distingué, à qui nous devons l'intéressante découverte de la strontiane dans l'arragonite, guidé par la manière dont le prétendu *bleyglas* du Harz se comporte, soit au chalumeau, soit avec les acides et les alcalis; et surpris de la grande quantité d'oxygène indiquée, soupçonna qu'il y avait erreur dans l'analyse du docteur Jordan; en conséquence il la répéta, et il en a fait connaître les résultats dans un Mémoire lu à la Société royale de Gottingue. Voici son analyse, comparée aux analyses déjà connues du plomb sulfaté.

Par Stromeyer.		Par Klaproth. *Plomb sulfaté*			
Plomb sulfaté de Zellerfeld.			*d'Anglesey.*		*De Leadhills, en Ecosse.*
Oxyde de plomb	72,9146		71		70,5
Acide sulfurique	26,0146		24,8		25,75
Manganèse oxydulé	0,1654		0		0,0
Fer oxydulé	0,1151	Fer oxydé	1		0,0
Silice	0,4608		0,0		0,0
Alumine emetrace	0,0		0,0		0,0
Perte par la décrépitation	0,1242	Eau	2		2,25
Perte	0,2008		1,2		1,50
	100,0000		100		100

Le silice, l'alumine, le fer et le manganèse paraissent accidentels, et proviennent de la gangue qui renferme, au Harz, le plomb sulfaté. Il est facile, au premier coup-d'œil, de confondre cette dernière substance avec le plomb carbonaté, et c'est peut-être une des causes qui ont retardé la découverte du plomb sulfaté dans la nature; maintenant il existe dans différens pays que nous allons indiquer, parce qu'aucun ouvrage de minéralogie ne les a encore tous fait connaître.

Anglesey (île d'). Le plomb sulfaté s'y présente en cristaux, remarquables par leur beauté et leur netteté. Ils ont pour gangue un fer ocreux très-poreux, qui paraît quelquefois comme imbibé de cette espèce de plomb. Les mines d'Anglesey ne donnent plus de plomb sulfaté; c'est cependant le plus commun dans les cabinets.

Wandlock Head, près Leadills, en Ecosse. Plomb sulfaté en masses vitreuses, volumineuses, sublaminaires, accompagnées de plomb carbonaté et de plomb sulfuré. Il offre quelques indices de cristallisations. Il est peu connu hors d'Angleterre.

San Pedro, au Chili. Il en existe un échantillon dans le cabinet de minéralogie de M. de Drée; il provient du cabinet que le célèbre minéralogiste espagnol Fontanelli avait rassemblé à Madrid; le plomb sulfaté y est en masses ou noyaux blancs sublamelleux ou vitreux, et épars dans cette substance terreuse bleue ou verte nommée *chrysocolle* par M. Werner, et que nos marchands vendent sous les noms d'*hydrate de cuivre* ou d'*alumine hydratée, colorée par du cuivre*, qui n'est indiquée dans aucun des ouvrages français sur la minéralogie.

Des mines de S.-Joachim, Eleyfeld et Aaron, district de Zellerfeld, au Harz. Trois superbes échantillons de cette mine extrêmement rare ont été rapportés du Harz par M. Beurard, bibliothécaire de la direction générale des mines, et sont maintenant dans la collection de M. de Drée. La gangue est un quartz cellulaire, accompagnée de fer ocreux, de plomb sulfuré et de plomb carbonaté. Le plomb sulfaté y est disséminé en petits noyaux ou en parties fragmentiformes. On y aperçoit aussi quelques petits cristaux octaèdres trop petits pour juger s'ils appartiennent à cette substance. M. Haussman, qui a sans doute été à même de voir des cristaux plus prononcés, trouve que leurs formes ont la plus grande analogie avec celles du plomb sulfaté d'Anglesey.

Nertchinski, en Daourie. Plomb sulfaté terreux compacte et à couches, comme les concrétions. La description de cette variété se trouve dans le catalogue de la collection de minéralogie de M. le comte de Bournon, p. 357, mais sans indication de pays. C'est la plus singulière de toutes. On en voit dans le cabinet de M. de Drée un échantillon qui a été donné avec sa localité par M. Heuland. Il offre dans le centre un noyau de galène, ce qui pourrait donner à penser que c'est à la décomposition successive de cette substance que le plomb sulfate terreux doit sa naissance.

Linarès, en Andalousie. Plomb sulfaté terreux semblable au précédent, mais traversé par des filets ou veines de plomb sulfaté vitreux, ainsi qu'on le remarque dans l'échantillon que nous avons sous les yeux. La découverte de ce plomb sulfaté est due à M. Proust. Il est même le premier naturaliste qui ait fait connaître l'existence du plomb

sulfaté dans la nature, et l'on peut s'en assurer par la lecture d'une de ses lettres imprimée dans le Journal de Physique, 1787, p. 394. Il y fait observer que le plomb sulfaté d'Andalousie se trouve aussi en cristaux implanté dans la galène ou la recouvrant. Il ajoute que l'inspection d'un certain nombre de morceaux donne bien à connaître que ce vitriol (sulfate de plomb) est secondaire, et formé du débris des galènes.

Il est probable qu'on découvrira encore d'autres localités de plomb sulfaté, et que beaucoup de prétendus plombs carbonatés terreux endurcis rentreront dans cette espèce lorsqu'ils seront mieux connus.

S. L.

Note sur la manière d'obtenir le muriate ammoniaco du rhodium régulièrement cristallisé; par M. LAUGIER.

CHIMIE.

Société Philomat. Mars 1815.

LES chimistes qui ont travaillé sur les métaux du platine brut, n'avaient obtenu le muriate ammoniaco de rhodium que sous la forme d'une poudre rouge, brillante, cristalline.

M. Laugier, en répétant les procédés indiqués par MM. Wollaston et Vauquelin, s'est assuré qu'en traitant plusieurs fois de suite la poudre rouge par de l'alcool à divers degrés, on pouvait la convertir en beaux cristaux de forme régulière.

Ces cristaux, de la longueur d'un centimètre sont presque noirs, luisans à leur surface comme la tourmaline. Lorsqu'on les place entre l'œil et la lumière d'une bougie, ils ont une couleur rouge de grenat. Ce sont des prismes à quatre faces égales, qui paraissent se rapprocher de l'octaèdre. Ils sont entièrement solubles dans l'eau, et leur dissolution est semblable à du jus de groseille.

On ne les obtient ainsi cristallisés que quand on abandonne au repos une dissolution qui a été exactement privée de tous sels étrangers, et même de la portion de sel ammoniac en excès à la composition du sel triple de rhodium.

La cristallisation régulière de ce sel est donc la preuve de sa pureté parfaite.

Aussi ses cristaux fournissent, par leur réduction à l'aide de la chaleur, deux à trois centièmes de métal de plus que le sel triple pulvérulent et impur.

On remarque qu'ils ne perdent point leur forme par la calcination, et qu'ils ressemblent à des aiguilles brillantes d'anthracite.

De l'action de la lumière sur les corps simples et sur quelques composés chimiques; par M. VOGEL; (*extrait d'un rapport fait à la première classe de l'institut, le 13 février 1815; par* MM. BERTHOLLET et THÉNARD).

CHIMIE.

Institut. Février 1815.

M. Vogel examine d'abord l'action de l'ammoniaque sur le phosphore. Lorsque ces deux corps sont placés dans l'obscurité, ils n'agissent pas l'un sur l'autre; lorsqu'ils sont exposés à la lumière diffuse, l'action est presque nulle; mais lorsqu'ils sont frappés par les rayons solaires, bientôt il se dégage du gaz hydrogène phosphoré, la liqueur se charge de phosphore, et il se forme une grande quantité de poudre noire, dont la production a également lieu dans le gaz ammoniaque. Cette poudre, dans son contact avec divers agens, offre des phénomènes qui prouvent qu'elle est composée de phosphore et d'ammoniaque intimément combinés.

M. Vogel recherche ensuite ce qui arrive au deuto-muriate de mercure dissous dans l'éther. A cet effet, il partage la dissolution en trois parties, et expose une à l'action des rayons solaires, une autre à celle des rayons bleus, et l'autre à celle des rayons rouges. Celle-ci n'éprouve aucun changement apparent dans l'espace de plusieurs jours, tandis que les deux premières se troublent et laissent déposer une foule de petites paillettes blanches qui sont formées de carbonate de mercure, de mercure doux et d'un peu de sublimé corrosif; d'où il suit qu'une certaine quantité d'éther, et une certaine quantité de sublimé se décomposent réciproquement.

En traitant de la même manière les muriates de fer, de cuivre et d'or très-oxidés, ils sont bientôt ramenés au minimum d'oxidation.

Le phosphore et la potasse liquide n'agissent pas sensiblement l'un sur l'autre à la température ordinaire, dans l'obscurité; mais le contact des rayons solaires détermine tout-à-coup une réaction, d'où résulte du gaz hydrogène phosphoré et un phosphate.

Le sucre nous présente aussi avec le phosphore une décomposition remarquable; son carbone est mis à nud, et il se forme de l'acide phosphoreux et de l'eau. Toutefois la lumière ne contribue que très-peu à cette décomposition; car le sucre se charbonne presqu'aussi promptement dans l'obscurité que lorsqu'il est exposé au soleil.

Outre ces différens faits, le Mémoire de M. Vogel en renferme plusieurs autres relatifs à l'action de la lumière solaire et des rayons rouges et bleus sur quelques couleurs végétales, sur les huiles volatiles et sur le mercure doux.

Sur le nivellement fait en Egypte par les ingénieurs français, sous la direction de M. Lepère, *pour l'établissement d'un canal communiquant de la Mer-Rouge au Nil et à la Méditerranée.*

Topographie.

Institut.

Ce nivellement résout la célèbre question agitée dès la plus haute antiquité, sur l'élévation de la Mer-Rouge au dessus de la Méditerranée et au dessus du sol de la basse Egypte.

Il en résulte que les basses mers des vives eaux de la Méditerranée sont antérieures de $8^m,121$ aux basses mers des vives eaux, et de $9^m,907$ aux hautes mers des vives eaux de la Mer-Rouge.

On y voit encore que la pente totale du Nil, depuis le Kaire jusqu'à Rosette, sur une distance développée de 452,000 mètres, varie d'environ 8 mètres des plus basses aux plus grandes eaux. La déclivité moyenne, lorsque le fleuve atteint son étiage, est de $\frac{5,285}{252,000} = 0,00020970$; et à la hauteur de la crue de 1798, qui est le terme de l'abondance, cette déclivité devient $\frac{12,865}{252,000} = 0,0005105$.

La différence entre les hautes et les basses mers de vive eau à Soueys est de $1^m,786$. Le Nil, dans ses crues au Kaire, est supérieur aux premières de $2^m,96$, et aux secondes de $4^m,74$; à son étiage, au même lieu, il est inférieur à la basse mer de Soueys de $2^m,836$.

Le point qu'on avait choisi, pendant le nivellement, dans le bassin des lacs amers est remarquable par son abaissement de près de 8 mètres au dessous des basses mers de vive eau dans la Méditerranée, ce qui donne environ 16 mètres au dessous des basses mers de vive eau dans la Mer-Rouge. D'autres points du sol, et même des lieux habités, sont au dessous des niveaux de l'une et de l'autre mer. Une immense étendue de terrain, très-peu élevée au dessus de la Méditerranée, se trouve très-inférieure à la Mer-Rouge, en sorte que les eaux de cette dernière mer pourraient couvrir la surface du Delta. Les craintes que les anciens avaient eues sur cette submersion étaient d'autant plus naturelles, qu'à ces époques reculées le Delta était encore moins élevé qu'il ne l'est aujourd'hui.

F. A.

Mémoire sur l'organisation des Pyrosomes, et sur la place qu'ils semblent devoir occuper dans une classification naturelle; par M. Le Sueur.

Zoologie.

Société Philomat. 4 mars 1815.

V. Pl. I., fig. 1—15.

Les Pyrosomes sont des corps flottans cylindriques, creux, avec une seule ouverture à l'une de leurs extrémités, et qu'on n'a trouvé jusqu'à présent que dans la Mer Atlantique et dans la Méditerranée. Leur cavité interne est assez lisse, et leur surface extérieure est garnie d'aspérités ou de tubercules fort nombreux. Ces animaux sont éminemment phosphoriques, propriété qui leur a valu le nom qu'ils portent.

La forme générale des pyrosomes les rapproche jusqu'à un certain point des béroës, aussi M. de Lamarck a-t-il placé ces animaux dans la classe des radiaires.

La connaissance des pyrosomes est due à MM. Peron et le Sueur; la première espèce fut décrite par eux dans leur voyage aux terres australes, sous le nom de *pyrosoma atlanticum;* une seconde le fut (dans le Nouv. Bull. n.° 69, pl. 3, fig. 2.) par M. le Sueur, qui l'appela *Pyr. elegans;* et enfin une troisième, qui fait principalement l'objet de ce Mémoire, a été découverte par le même naturaliste, dans la Méditerranée, près de Nice, et en a reçu la dénomination de *pyrosoma giganteum,* parce que ses dimensions sont très-fortes relativement à celles des deux premières espèces. En effet, ce pyrosome atteint jusqu'à quatorze pouces de longueur.

Le pyrosome atlantique n'ayant été vu que pendant la nuit, et dessiné seulement à la lueur qu'il répandait, M. le Sueur n'a pu faire sur lui les observations qu'il a été à même de faire et de répéter sur les deux autres espèces. Aussi, jusqu'à ce qu'on l'ait examiné de nouveau, ce ne pourra être que par analogie, qu'on le laissera dans le même genre.

Quant aux pyrosomes élégant et géant, M. le Sueur fit la remarque que lorsqu'on remplissait d'eau la cavité centrale qu'ils présentaient, cette eau s'échappait incontinent par petits jets de toutes les extrémités des tubercules ou parties saillantes dont le corps était recouvert en dehors, et il ne tarda pas à s'apercevoir que chacun de ces tubercules était percé de part en part dans le sens de sa longueur; l'une de ses ouvertures étant située dans la grande cavité commune, et l'autre à son extrémité libre. Regardant avec plus d'attention, il remarqua que le canal qui joignait ces deux ouvertures était assez compliqué, et qu'il renfermait des organes assez nombreux et de forme variée. Il essaya de faire passer de l'air de l'ouverture extérieure à l'intérieure, et il ne put y réussir; il conclut de cet essai, que si l'on considérait chacun de ces tubercules comme un animal distinct, la bouche serait située

du côté de la grande cavité du pyrosome, et l'anus à l'extrémité de ce tubercule.

Il s'est attaché surtout à l'examen des organes renfermés dans chaque tubercule, et il a reconnu que chacun d'eux communique avec la cavité générale du pyrosome par une ouverture ronde, simple, plus ou moins dilatable, et que cette ouverture donne attache à une enveloppe membraneuse qui tapisse tout l'intérieur du tubercule, et qui paraît analogue à la seconde tunique, ou tunique propre du corps des ascidies. Cette enveloppe est également attachée à l'orifice extérieur que l'on considère comme l'anus, et encore par deux corps comprimés et cordiformes, diamétralement opposés l'un à l'autre, situés vers le milieu de la longueur de cette tunique propre, et qui sont peut-être des ganglions nerveux.

Deux autres membranes de forme ovale, dont la surface est traversée de lignes nombreuses parallèles entre elles et d'autres lignes qui les croisent en formant un réseau assez régulier, sont appliquées en dedans de la tunique propre dont nous venons de parler, entre le point où se font remarquer deux organes globuleux et colorés, et celui où sont situés les deux corps blanchâtres et en forme de cœur qui fixent la tunique propre du corps contre l'enveloppe externe du tubercule. Ces deux membranes sont latérales, symétriques, et ne se touchent point; les lignes transversales qu'elles présentent sont plus apparentes que les longitudinales, et sont doubles. Leur surface intérieure est baignée par l'eau qui s'introduit dans la cavité du tubercule, ainsi que le sont les parois du sac branchial des ascidies, avec lesquelles ces membranes ont tellement d'analogie, que M. le Sueur n'hésite pas de les regarder comme étant les branchies; de plus, leur composition est analogue à celle des branchies des *Salpa*, si ce n'est que ces dernières ont la forme d'un tube.

Dans l'intervalle qui sépare en dessus ces deux branchies, on remarque un canal longitudinal et tout droit, qui a beaucoup de ressemblance avec l'intestin des *Salpa* : il se dirige vers l'ouverture extérieure, mais on le perd de vue lorsqu'il atteint l'extrémité postérieure des branchies. Ses parois renferment de petits corps glanduleux, analogues à ceux qu'on voit dans quelques ascidies, lesquels versent peut-être un suc particulier dans l'intestin. Vers sa partie antérieure, cet intestin est adhérent à un corps jaunâtre, opaque, de forme arrondie, un peu aplati et lisse, et qui présente deux appendices remarquables; l'un, d'un rouge carminé très-vif, ressemble pour sa forme au germe d'une plante, il communique avec l'intestin, et l'autre, qui offre un repli en forme d'anse, est fort difficile à voir en entier. M. le Sueur se croit fondé à regarder ce corps jaunâtre comme étant l'estomac; il donne le nom de *pylore* à l'appendice de cet estomac qui communique avec l'intestin, et il présume que l'autre n'est que

l'œsophage à l'extrémité antérieure duquel serait la bouche proprement dite, qu'il n'a pu apercevoir. Cette bouche, d'ailleurs, présenterait, quant à sa position, une analogie de plus avec celle des *Salpa*. Il en est de même de tout le système digestif.

A côté de l'estomac, est un corps aussi globuleux, à peu près de même volume, et de couleur rose; il est formé d'une substance granuleuse, contenue par des appendices lancéolés, réunis par un centre commun, et ayant l'apparence des divisions d'un calice à sept, huit ou dix parties. Il est logé dans une cavité creusée dans l'épaisseur de la première enveloppe du pyrosome, et n'y adhère point. Il paraît lié par une membrane très-fine à l'estomac, et c'est peut-être sur cette membrane que rampent les canaux hépatiques; mais l'extrême finesse de ces parties n'a permis à M. le Sueur de rien affirmer à cet égard.

Tels sont les organes que présente chaque tubercule des pyrosomes, vu, soit en dessus, soit de côté. En dessous, on aperçoit dans l'intervalle qui existe entre les branchies une sorte de long vaisseau, replié sur lui-même postérieurement, et qui paraît comme double; ce double vaisseau diminue de diamètre antérieurement et devient d'une ténuité extrême au point où il adhère à l'estomac. M. le Sueur a vu dans un biphore de Forskael un organe semblable. Il ne sait quel usage lui attribuer, peut-être ce double vaisseau communique-t-il avec les branchies, mais c'est ce qu'il a été impossible de constater.

D'ailleurs M. le Sueur n'a pu observer rien de relatif aux systêmes circulatoires et nerveux, mais on sait combien ce genre de recherches est difficile dans la plupart des animaux à sang blanc, surtout lorsque leurs dimensions sont peu considérables. Il a remarqué seulement en dessus et en arrière, au point où l'intestin cesse d'être visible, un petit corps blanchâtre et cordiforme, duquel partent des filets très-déliés, dont les uns se dirigent vers l'ouverture postérieure du tubercule, ou l'anus, et les autres vers les points d'attaches moyens de la tunique propre avec l'enveloppe extérieure. Il pense que ce corps pourrait bien être un ganglion, et les petits filets des nerfs. On doit être d'autant plus porté à le croire ainsi, que les deux points d'attache dont nous venons de parler sont, avec les deux ouvertures, les seuls par lesquels le corps, proprement dit, communique avec son enveloppe externe et peut en percevoir les sensations.

Tous ces détails font voir que chacun des tubercules du pyrosome est un véritable animal particulier, et que le pyrosome entier n'est qu'une réunion d'une multitude d'individus semblables, liés intimement par leur base. Cette réunion fournit à M. le Sueur l'occasion de faire remarquer une analogie de plus entre ces animaux et les *Salpa* qu'il ne cesse de leur comparer. Il pense que cette disposition générale des pyrosomes en forme de sac dépend de la manière dont sont placés

les œufs au moment de la ponte, et l'on sait d'ailleurs quelle influence elle exerce sur les *Salpa*, dont chaque espèce présente des arrangemens différens entre les individus qui la composent. Il a même trouvé des corps globuleux, transparens, situés au dessous du foie et des branchies, qui lui ont paru être des œufs, dont chacun renfermerait quatre petits pyrosomes disposés symétriquement, et d'ailleurs fort reconnaissables par leurs doubles branchies, qui sont fort apparentes.

La locomotion des pyrosomes est très-simple; ils flottent au gré des courans, comme les *Salpa* et les Stéphanomies; ils paraissent cependant pouvoir se contracter individuellement, et avoir aussi un mouvement général, mais fort léger, qui fait entrer dans leur cavité commune l'eau qui doit baigner leurs branchies et amener les petits animaux dont ils font leur nourriture.

On remarque à l'ouverture générale du sac commun, une membrane qui sert en partie à le fermer, et qui paraît être une simple expansion de l'enveloppe externe des pyrosomes qui entourent cette ouverture; elle n'est point l'agent d'une volonté générale, aussi aucune fibre circulaire ne s'y fait remarquer, et l'on ne peut comparer son action à celle d'un sphincter.

Quoiqu'on ne puisse rien avancer sur le mode de génération des pyrosomes, tout doit porter à penser qu'ils sont hermaphrodites, comme les *Salpa* et les ascidies.

Leur réunion en forme de rayons les rapproche principalement du *Salpa pinnata* de Forskael.

Le *Pyrosome géant*, qui est l'objet principal de ce Mémoire, diffère du Pyr. élégant, en ce que ses *animaux* ou *tubercules* sont placés irrégulièrement, que chacun d'eux est déprimé et lancéolé à son extrémité libre, l'anus étant inférieur. Le *Pyr.* élégant au contraire a ses animaux disposés en verticilles; celui-ci a aussi pour caractère, des branchies moins allongées. Le Pyros. *atlantique* a ses animaux irrégulièrement placés, mais non lancéolés; il n'a été observé qu'un seul moment.

Explication des figures de la planche Ire, qui concernent le Pyrosome géant.

Fig. 1. *Pyrosome géant*, entier, au quart de la grandeur naturelle.
a. Ouverture commune à tous les animaux qui le composent.
13. Portion de ce pyrosome de grandeur naturelle.
2. Un des animaux ou tubercules grossi et vu de profil.
A face supérieure. B face inférieure. *a* ouverture interne, ou celle qui s'ouvre dans la cavité commune. *b* ouverture extérieure, ou anus. *c* branchies. *d* organe considéré comme le foie. *e* estomac. *f* parties cordiformes qui attachent la tunique propre du corps aux branchies et à l'enveloppe externe.
3. Extrémité d'un animal vu en dessous, avec son anus *a*.

5 et 6. Un des animaux très-grossi et vu en dessus fig. 6, et de profil fig. 5. *a* ouverture interne. *b* foie. *c* estomac. *d* appendice antérieur de l'estomac, qu'on peut regarder comme étant l'œsophage. *e* appendice postérieur de l'estomac, qui peut porter le nom de *pylore*. *fff* canal intestinal dont les parois sont glanduleuses. *gg* membranes branchiales. *hh* corps en forme de cœur qui servent de point d'attache aux branchies, et qui lient la tunique propre du corps à l'enveloppe extérieure. *i* petits corps qui paraît être un ganglion nerveux, et qui fournit divers filets *kkk* etc. *l* filets qui forment un réseau dont l'usage paroît être de lier les animaux du pyrosome entre eux. *m* Sorte de vaisseau redoublé sur lui-même, et qui se trouve en dessous dans l'intervalle qu'offrent les branchies, et communiquant avec l'estomac. *o* coupe de la tunique propre du corps.

7. Coupe transversale d'un animal du pyrosome à la hauteur des branchies. *a* branchie. *b* tunique propre. *c* enveloppe externe.

8. Corps globuleux placé au dessous du foie, entre les branchies et la tunique propre du corps. Voyez *fig.* 5, *n*, et qu'on peut regarder comme étant des œufs, lesquels semblent renfermer quatre petits animaux du pyrosome faciles à distinguer par leurs branchies.

9. Le même vu de profil, de façon à faire voir trois de ces animaux.

10. Le même vu en dessous.

11. Le même vu de façon à ne laisser apercevoir que deux des animaux seulement.

12. Ces petits globules de grandeur naturelle.

4. Animaux du pyrosome élégant, grossis. *a* vus de profil. *b* en arrière.

Note sur le Botrylle étoilé (Botryllus stellatus) *Pall.; par MM.* A. G. Desmarest *et* Le Sueur.

Zoologie.

Société Philomat. 22 avril 1815.

V. Pl. I., 14—23.

Les Botrylles étoilés se présentent sous la forme d'expansions membrano-gélatineuses, qui recouvrent des corps marins de diverse nature, tels que les roches et les plantes marines. Ces expansions ont une sorte de base qui présente une multitude de petits plis très-rapprochés les uns des autres, et sur laquelle on voit, de distance en distance, des étoiles saillantes formées de rayons dont le nombre varie de trois à vingt.

Rondelet paraît avoir observé ce corps marin sur une grappe d'œufs de seiches. Gesner et Jonston n'ont fait que copier Rondelet. Borlace l'observa de son côté, et en donna une mauvaise figure. Schlosser le rapporta au genre des alcyons, et fut suivi par Pallas dans son *Elenchus zoophytorum;* mais ce dernier auteur, sur les observations de Gaertner, en fit, dans ses *Spicilegia zoologica fasc.* 10, un genre particulier, auquel il donna le nom de Botryllus, qui lui est resté depuis.

Gaertner avait remarqué le premier que chaque rayon des étoiles des botrylles avait deux ouvertures distinctes, l'une faisant la fonction de bouche, et l'autre celle d'anus. On pouvait conclure de cette observa-

tion que chaque rayon était un animal particulier, et chaque étoile une réunion d'animaux; mais Pallas, entraîné par la ressemblance qu'offre au premier coup-d'œil les botrylles avec les animaux des polypiers pierreux, ne vit dans chaque étoile qu'un seul animal dont les rayons n'étaient que les membres ou les tentacules, analogues à ceux des polypes proprement dits.

Depuis, les naturalistes ont été partagés entre l'opinion émise par Gaertner et celle qui a été admise par Pallas; Ellis seul a regardé les étoiles de botrylles comme formées d'autant d'animaux différens qu'on y comptait de rayons; et Bruguières, MM. de la Marck, Cuvier, Bosc et Lamouroux ont considéré ces rayons comme étant des membres dépendant d'un même animal.

Bruguières, trompé surtout par l'analogie que la forme rayonnante semblait apporter entre les étoiles des botrylles et les animaux des polypiers, compara ces animaux à la *madrepore arborescente* de Donati, qui est une vraie caryophyllie.

En septembre 1814, MM. Desmarest et le Sueur ont trouvé des Botrylles dont les expansions recouvraient en entier des *ascidia virescens* (*Sac animal* de Dicquemare), qui pullulaient sous les bordages des vaisseaux renfermés depuis plusieurs années dans les bassins du Hâvre. Ils formaient autour de ces ascidies une sorte de manteau qui, en les déguisant, les faisait prendre au premier aspect pour une espèce jusqu'alors inconnue. Leurs couleurs assez variées, grise, jaune orangée et surtout bleu indigo, les faisaient principalement remarquer.

Ces botrylles, lorsqu'ils commencent à recouvrir une ascidie, sont peu saillans et forment des étoiles éloignées les unes des autres. Ces étoiles ont pour base un encroûtement membrano-gélatineux formé d'une multitude de petits plis, dont quelques-uns passent sur leurs voisins et semblent doublés. Les rayons sont placés sur cet encroûtement, et varient beaucoup en nombre, quoique ordinairement il se renferme entre cinq et douze. Cette irrégularité dans le nombre de ces rayons ne se remarque jamais dans celui des bras ou tentacules des polypes proprement dits.

Lorsque ces étoiles sont plus développées et plus nombreuses, elles se touchent par leur base, et forment une sorte de tapis ou enveloppe commune qui recouvre extérieurement les ascidies.

Les rayons de ces étoiles sont claviformes, leur extrémité la plus mince étant tournée vers l'intérieur, et la plus épaisse formant le contour extérieur; tous sont liés vers le centre de l'étoile à laquelle ils appartiennent par une membrane circulaire commune qui forme une ouverture plus ou moins dilatable et plus ou moins susceptible de s'allonger en tube. Leur forme et leur couleur varient beaucoup. Lorsqu'ils sont contractés, ils présentent un pli longitudinal qui n'est pas

apercevable lorsqu'ils sont dilatés. Tous, lorsqu'ils sont épanouis, ont leur extrémité extérieure arrondie, renflée, et présentant en dessus une ouverture circulaire, avec le bord garni de huit filets ou tentacules convergens, dont quatre sont plus grands que les autres, et alternent avec eux.

L'autre extrémité se termine en pointe en dedans de la membrane ciculaire qui forme le centre des étoiles des botrylles, et présente pour chaque rayon une seconde ouverture de laquelle MM. Desmarest et le Sueur ont vu sortir distinctement, sur des sujets vivans, de petits corps opaques qui leur ont paru analogues aux matières excrémentielles rendues par divers petits animaux mollusques ou entomostracés. Ces matières étaient lancées avec assez de force par ces anus, et d'une manière très-irrégulière. Tout portait à penser que chacun des rayons auxquels ils appartenaient avait sa digestion particulière, et que cette digestion avait lieu dans des temps très-différens pour ces différens rayons. Chacun d'eux, avant l'évacuation, éprouvait divers mouvemens successifs de contraction très-sensibles, et ces contractions se faisaient remarquer, tantôt dans un rayon, tantôt dans un autre.

MM. le Sueur et Desmarest ayant irrité quelques rayons successivement, ont vu, ainsi que le dit M. Cuvier, chacun de ces rayons se contracter partiellement, ce qui prouve qu'ils ont une sensibilité propre, et porte encore à penser que chacun d'eux est un animal particulier. Lorsqu'on touche, au contraire, le centre des étoiles de botrylles, la contraction devient générale, parce qu'en cet endroit il y a un point de contact commun à tous les rayons.

Ce centre est une sorte de cavité ovale, dont l'intérieur est divisé par des cloisons en autant de loges qu'il y a de rayons, et la membrane commune, qui l'entoure, est garnie sur ses bords de dentelures, en nombre aussi correspondant à celui des rayons, et seulement apparentes lorsque les botrylles sont dilatés ou épanouis. Ces différentes loges servent de retraite à ces animaux lorsqu'ils se contractent.

Telle est leur configuration extérieure. Quant à leur organisation intérieure, elle est assez difficile à observer. Néanmoins, avec la pointe d'une aiguille, MM. Desmarest et le Sueur sont parvenus à ouvrir plusieurs botrylles, et ils ont remarqué qu'ils avaient une enveloppe externe et colorée assez épaisse, qui renferme une sorte de sac membraneux, transparent, lequel a la plus grande analogie avec la tunique interne ou celle du corps proprement dit des ascidies. Ce sac a deux ouvertures, dont l'une correspond à l'orifice extérieur des botrylles, et l'autre à l'intérieur. La première, qui est la plus large, s'ouvre dans une cavité assez considérable, dont les parois supérieures et latérales sont revêtues d'une membrane qui présente sept ou huit rides transversales, et qui est interrompue en dessous seulement.

Cette membrane, plus colorée que l'enveloppe qui la contient, paraît très-analogue à celle qui forme les branchies des ascidies, et aussi à celle qui a été considérée comme telle dans les pyrosomes par M. le Sueur. (Voyez le Mémoire suivant.)

Au fond de la cavité que tapisse cette membrane, s'ouvre le canal intestinal; c'est aussi ce qu'on observe dans les ascidies, où la bouche est située au fond du sac branchial.

Ce canal fait deux replis sur lui-même : il se porte d'abord en haut, redescend ensuite, et puis remonte pour se rendre à l'ouverture postérieure du sac qui le renferme. Il présente un renflement assez remarquable près de sa première ouverture, qu'on peut nommer bouche, lequel pourrait être considéré comme un estomac. On ne peut rien distinguer d'analogue au foie.

La petitesse de ces animaux n'a pas permis aux auteurs de ce Mémoire de distinguer les différens organes nécessaires aux fonctions des sensations, de la circulation, de la locomotion ni de la génération; néanmoins la ressemblance des botrylles avec les ascidies, et notamment l'existence de deux ouvertures, l'une pour la nutrition et la respiration, l'autre pour les déjections, et aussi l'existence d'une cavité branchiale, les portent à retirer ces animaux de la classe des polypes pour les placer dans celle des mollusques, et à les rapprocher principalement des ascidies qui sont fixées comme eux, mais non disposées en roses ou étoiles, et des *pyrosomes* et des *salpa* qui, comme eux, sont réunis en société, mais dont les réunions sont libres, et dont le corps est disposé de telle façon, que l'eau peut le traverser. Tous ont pour caractères communs *des branchies en forme de membranes, tapissant, en tout ou en partie, la cavité interne où s'ouvre la bouche. Point de parties solides ou de test.*

MM. Desmarest et le Sueur pensent, avec M. de Blainville, qui en a fait le premier la remarque, que le *Synoicum turgens* de Phipps, placé jusqu'ici parmi les alcyons, n'est qu'une réunion d'ascidies au nombre variable de six à neuf, en forme de cylindre fistuleux. Ils croient devoir également rapprocher le *Distomus variolosus* de Pallas, des Botrylles et des Ascidies. Ce *Distomus* a été placé par Gmelin dans le genre des Alcyons sous le nom d'*Alcyonium ascidioides.*

Explication des figures de la planche Ire, qui concernent le Botrylle étoilé.

Fig. 14. Botrylles étoilés de grandeur naturelle, recouvrant des ascidies.

18. Une étoile de botrylle grossie. *a* encroutement membrano-gélatineux, plissé, qui leur sert de base. *b* ouvertures extérieures des botrylles, garnies de huit tentacules, quatre grands et quatre petits alternant entre eux. *c* série de points dont on ignore l'usage. *d* ouverture commune ou centrale de chaque étoile, avec son bord dentelé.

19. Une étoile vue en dessus et grossie, laissant voir les cloisons qui séparent en autant de cavités qu'il y a de botrylles l'espace central de cette étoile.
17. Coupe d'une de ces étoiles.
20. Tunique propre du corps d'un botrylle, laissant voir à l'intérieur les différentes parties qu'elle renferme. *a* ouverture correspondante à l'orifice extérieur de ces animaux. *b* cavité tapissée par la membrane des branchies, qui forme sept ou huit plis transversaux, et est interrompue en dessous. *c* ouverture antérieure du canal intestinal dans la cavité branchiale. *d* partie renflée du canal. *e* terminaison visible de l'intestin. *f* ouverture de la tunique propre, correspondante à l'orifice interne des botrylles.
16. La même tunique vue en avant. *a* ouverture extérieure. *b* portion inférieure de la cavité branchiale qui n'est point tapissée par les branchies. *c d* canal intestinal. *e* ouverture postérieure de la tunique.
15. La même vue en dessous. *a a* branchies. *b* portion de la cavité, qu'elles ne recouvrent point. *c* intestins.
21. *Synoicum turgens* de Phipps. *Voy.* au pole boréal, page 202, pl. 13, grandeur naturelle.
22. Le même, coupé longitudinalement et grossi.
23. Le même, coupé transversalement.

Recherches chimiques sur les corps gras, et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis. Quatrième Mémoire présenté à l'Institut, le 8 mai 1815, par M. CHEVREUL.

CHIMIE.

Ce Mémoire se compose de trois parties distinctes. Dans la première, l'auteur examine quelle est l'action de plusieurs bases sur la graisse de porc, et il compare cette action à celle de la potasse. Dans la seconde il cherche à connaître combien un poids donné de potasse peut saponifier de graisse, et enfin dans la troisième, il rapporte un grand nombre d'expériences dont le but est de déterminer les capacités de saturation de la margarine et de la graisse fluide.

PREMIÈRE PARTIE.

La soude, la barite, la strontiane, la chaux, l'oxyde de zinc et le protoxyde de plomb font éprouver à la graisse les mêmes changemens que la potasse. Ainsi, quand on traite au milieu de l'eau chaude de la graisse par l'une ou l'autre de ces bases, on trouve qu'il y a la même quantité de matière soluble dans l'eau de formée aux dépens de la graisse, et que cette matière consiste, si non en totalité, au moins pour la plus grande partie en *principe doux des huiles,* en second lieu que chaque base a déterminé la formation des mêmes quantités de *margarine* et *de graisse fluide ;* car les graisses qu'on sépare de chaque savon au moyen des acides ont la même fusibilité, la même acidité, se comportent avec l'alcool absolument de la même manière que la graisse retirée du savon de potasse. Puisque la barite, la stron-

tiane, la chaux, l'oxyde de zinc, et le protoxyde de plomb forment avec la margarine et la graisse fluide des combinaisons insolubles dans l'eau, il s'ensuit que l'action de ce liquide, comme dissolvant du savon, n'est pas nécessaire pour que la saponification ait lieu, et il est remarquable que les oxydes de zinc et de plomb qui sont insolubles, et qui donnent naissance à des composés également insolubles produisent les mêmes résultats que la potasse et la soude. De là on peut déduire deux conséquences; la première est que si l'on reconnaît dans la suite que l'eau n'est pas décomposée ou fixée pendant la réaction des alcalis sur la graisse, il s'ensuivra que ce liquide n'exerce pas d'action chimique dans certaines saponifications, abstraction faite de l'action qu'il a sur le principe doux ; la seconde est que la saponification s'opère véritablement, ainsi que M. Chevreul a cherché à le prouver ailleurs, par l'affinité des bases pour la margarine et la graisse fluide (et le principe doux peut-être). Si donc on découvre un jour qu'il y a production d'eau dans la saponification, cela ne sera pas une raison d'attribuer à l'affinité des alcalis pour l'eau le changement de la graisse en acides huileux, puisque ce changement est opéré, et par les bases qui ont une forte affinité pour l'eau, et par les bases qui n'ont pour elle qu'une très-faible affinité.

Il suit des expériences de M. Chevreul, que la préparation des emplâtres par l'oxyde de plomb est une véritable saponification, qu'à la rigueur on pourrait faire des emplâtres avec la graisse provenant d'un savon alcalin seulement, il faudrait tenir compte des proportions relatives de la graisse et de l'oxyde, et savoir quelle est la quantité de graisse que l'oxyde employé peut saponifier; car il peut y avoir dans les emplâtres une portion de graisse non saponifiée. Les tentatives que l'auteur a faites pour saponifier la graisse par la magnésie ont été infructueuses, ce qui est remarquable eu égard à l'analogie de la magnésie avec les alcalis. Mais si la magnésie ne change pas la graisse en acides huileux, on ne peut nier cependant qu'elle n'ait pour cette substance une certaine affinité; car ces corps forment une matière homogène dont la graisse ne se sépare pas, quoiqu'on l'expose dans l'eau bouillante. L'alumine et le péroxyde de cuivre noir ne paraissent contracter aucune espèce d'union avec la graisse. D'après ces faits, M. Chevreul propose de ranger en trois classes les bases salifiables par rapport à l'action qu'elles exercent sur la graisse. La première classe renferme les bases dont l'énergie alcaline est assez forte pour changer la graisse en acides huileux et en principes doux; la seconde, les bases qui comme la magnésie peuvent s'y unir sans lui faire éprouver de changement de nature; la troisième, les bases qui ne contractent aucune espèce d'union avec elle, et qui s'en séparent lorsqu'on expose dans l'eau bouillante le mélange des deux corps.

II.e PARTIE.

M. Chevreul a fait deux expériences dans la vue de déterminer la quantité de graisse qu'un poids donné de potasse est susceptible de saponifier. Il résulte de la première, qu'on saponifie un poids donné de graisse en n'employant que la quantité d'alcali nécessaire pour dissoudre dans l'eau la margarine et la graisse fluide en lesquelles cette graisse peut se convertir. Un léger excès d'alcali paraît nécessaire toutes les fois qu'on veut obtenir un savon aussi dur que possible ; car, dans le cas contraire, l'eau agit sur le savon comme dissolvant, au lieu que quand elle contient une certaine quantité d'alcali, elle ne peut le dissoudre. Le sel marin agit à la manière de la potasse ; mais il n'est pas probable que son action sur l'eau soit assez forte pour enlever autant de ce liquide au savon que la potasse ou le sous-carbonate de cette base.

Les sur-savons contenant une quantité d'acides huileux double de celle qui constitue les savons neutres, M. Chevreul a voulu savoir si l'on pourrait saponifier la graisse en n'employant que la quantité d'alcali nécessaire pour la changer en sur-savons ; en conséquence il a fait une expérience analogue à la première, avec cette différence que pour la même quantité de graisse il n'a employé que la moitié de potasse. Les matières ayant été bouillies pendant soixante heures ont donné un savon neutre soluble et de la graisse non saponifiée qui formait une émulsion avec l'eau de savon.

III.e PARTIE.

Première Section. Des savons de margarine.

§. I. *Des savons de margarine et de potasse.*

Dans le premier Mémoire sur les corps gras, M. Chevreul a dit que les savons de margarine et de potasse étaient formés de

Margarine	100	100.
Potasse	18,14.	8,88

en admettant 0,64 de base dans le muriate de potasse ; mais si l'on adopte l'analyse de ce sel, par M. Berzelins, on a les proportions suivantes :

Margarine	100	100
Potasse	17, 77	8,8

On voit que la margarine sature dans la première combinaison une quantité de base qui contient 3 d'oxigène.

§. II. *Des savons de margarine et de soude.*

Vingt grammes de margarine ont été mis dans quatre-vingt grammes d'eau tenant douze grammes de soude. On a fait chauffer : les matières se sont combinées avec facilité et ont produit un savon fort dur qui

est resté sous la forme de grumeaux, quoique la température ait été portée jusqu'à l'ébulition de la liqueur. Le savon a été mis à égoutter, soumis à la presse, puis séché au soleil; on l'a fait dissoudre dans l'alcool bouillant, un résidu de carbonate de soude a été séparé. La dissolution filtrée bouillante, s'est prise en une belle gelée transparente qui est devenue peu à peu opaque en se refroidissant. Cette gelée qui était le savon de margarine saturé de soude a été soumis à la presse entre des papiers joseph, afin d'en séparer la liqueur, et avec elle la soude en excès. Lorsque le savon a été desséché, il a été exposé au soleil. En le décomposant par l'acide muriatique on l'a trouvé formé de

Margarine............... 100
Soude.................. 12, 72

mais si l'on admet que 100 de margarine saturent 3 d'oxygène, on a 11,66 au lieu de 12,72.

M. Chevreul pense qu'on doit admettre ce nombre, parce qu'il est évident que la pression du savon entre des papiers n'avait pas suffi pour en séparer tout l'alcali qui était en excès et dissous dans l'alcool.

Pour déterminer les proportions des élémens de la matière nacrée qu'on obtient du savon de soude et de graisse de porc traité par l'eau, on la fit bouillir dans l'eau un grand nombre de fois, on la fit dessécher, puis dissoudre dans l'alcool bouillant: celui-ci se prit en masse par le refroidissement. On mit le tout sur un filtre, on délaya le résidu dans l'alcool, on le filtra de nouveau, on le fit sécher, puis on le décomposa par l'acide muriatique, et l'on obtint,

Margarine........................ 100
Soude........................... 5,98

Ce résultat prouve qu'en faisant bouillir le savon de soude dans l'eau on peut en séparer la moitié de son alcali; mais comme il faut faire plusieurs opérations successives, et employer chaque fois une assez grande quantité d'eau, il est évident que le savon de margarine et de soude est plus difficile à décomposer que le savon de potasse. Ce résultat et la capacité de saturation de la soude, qui est bien plus grande que celle de la potasse, explique pourquoi le savon de soude est moins alcalin que celui de potasse.

§. III. *Du Savon de Margarine et de Baryte.*

Cette combinaison fut préparée de la manière suivante. On fit bouillir de l'eau de baryte dans un ballon; on la filtra encore chaude, dans un matras à long col, contenant de la margarine et un peu d'eau bouillante. En opérant ainsi, on évita parfaitement le contact de l'acide carbonique de l'air, les matières furent tenues en ébullition pendant deux heures, puis on ferma le matras, et quand il fut un peu refroidi, on décanta la liqueur, et on lava le savon à l'eau bouillante, puis on le

traita par l'alcool chaud. Celui-ci n'enleva qu'un atome de combinaison, qu'il déposa par le refroidissement.

Le savon de baryte donna,

Margarine........................100
Baryte.......................... 28,93

Cette quantité de baryte contient 3,03 d'oxygène.

§. IV. *Du Savon de Margarine et de Strontiane.*

On le prépara comme le précédent.

Ce savon était formé de

Margarine..................... 100
Strontiane.................... 20,23

Cette quantité de strontiane contenait 2,94 d'oxygène.

§. V. *Du Savon de Margarine et de Chaux.*

Il fut obtenu en mêlant deux solutions aqueuses bouillantes de muriate de chaux et de savon de margarine saturé de potasse. Le précipité fut lavé à l'eau bouillante jusqu'à ce que le lavage ne précipitât plus l'acide oxalique et le nitrate d'argent.

Le savon ainsi préparé donna, après avoir été complétement desséché,

Margarine........................ 100
Chaux........................... 11,96

La chaux contient 3,11 d'oxygène, ce qui est conforme aux résultats précédens.

§. VI. *Des Savons de Margarine et de Protoxyde de Plomb.*

En faisant bouillir la margarine dans une quantité suffisante de sous-acétate de plomb, et pendant assez long-temps, on a obtenu un savon qui était formé de

Margarine............................ 100
Protoxyde de plomb.................. 83,78

Or 83,78 contenant 5,98 d'oxygène, on doit considérer cette combinaison comme un sous-savon.

On a préparé un savon neutre d'oxyde de plomb en mêlant deux solutions aqueuses bouillantes de nitrate de plomb et de savon saturé de potasse. Le précipité lavé jusqu'à ce que l'eau du lavage ne se colorât plus par l'hydrogène sulfuré, fut ensuite exposé pendant douze heures à un soleil ardent. Ce savon donna les proportions suivantes :

Margarine.................. 100
Oxyde de plomb........... 41,73

Or la quantité d'oxyde est sensiblement la moitié de celle contenue dans le sous-savon, cette analyse confirme donc celle de ce dernier, et

la margarine neutralise un poids d'oxyde de plomb qui contient 2,98 d'oxygène.

Seconde Section. Des Capacités de saturation de la Graisse fluide.

§. I. *Du Savon de Graisse fluide et de Baryte.*

On prépara ce savon de deux manières :

1.° En décomposant du carbonate de baryte par la graisse fluide, et traitant le résidu desséché par l'alcool bouillant, la liqueur laissa déposer du savon neutre par le refroidissement.

2.° En faisant bouillir à deux reprises de la graisse fluide dans l'eau de baryte, et traitant le savon qui en provint par l'alcool bouillant.

Le premier savon était formé :

Graisse fluide	100
Baryte	26,97

Le second :

Graisse fluide	100
Baryte	26,92

D'où il suit que 100 de graisse fluide saturent une quantité de baryte qui contient 2,82 d'oxygène.

On fit ces déterminations en incinérant le savon dans un creuset de platine, et combinant le résidu à l'acide sulfurique.

§. II. *Du Savon de Graisse fluide et de Strontiane.*

Il fut préparé par les mêmes procédés que le précédent. Les deux savons qu'on obtint donnèrent absolument le même résultat, savoir :

Graisse fluide	100
Strontiane	19,38

Cette quantité de base contient 2,81 d'oxygène.

§. III. *Du Savon de Graisse fluide et de Potasse.*

On trouva, par plusieurs expériences, que 100 parties de graisse fluide exigeaient, pour être dissoutes par l'eau, de 15,64 à 16 parties de potasse pure. Cette quantité d'alcali représente de 2,65 à 2,71 d'oxygène.

En mêlant des dissolutions chaudes de savon de potasse, de muriate de chaux, de sulfate de magnésie, de sulfate de zinc et de sulfate de cuivre, on obtint des savons dont on va donner l'analyse.

Le savon de chaux était blanc, pulvérulent, après avoir été séché au soleil ; il était formé de

Graisse fluide	100
Chaux	9,64

Cette quantité de chaux contient 2,71 d'oxygène.

Le savon de magnésie se ramollissait entre les doigts, il était en grumeaux d'une couleur un peu citrine : il donna

Graisse fluide............. 100
Magnésie................ 7,52

qui représentent 2,88 d'oxygène, en admettant la détermination de M. Hisinger.

Le savon de zinc était blanc, fluide à la température de 100°; on le trouva composé de

Graisse fluide............. 100
Oxyde de zinc.......... 14,83

qui représentent 2,87 d'oxygène.

Le Savon de cuivre était d'un vert superbe et plus fluide que le précédent; il contenait:

Graisse fluide............. 100
Oxyde de cuivre......... 13,93

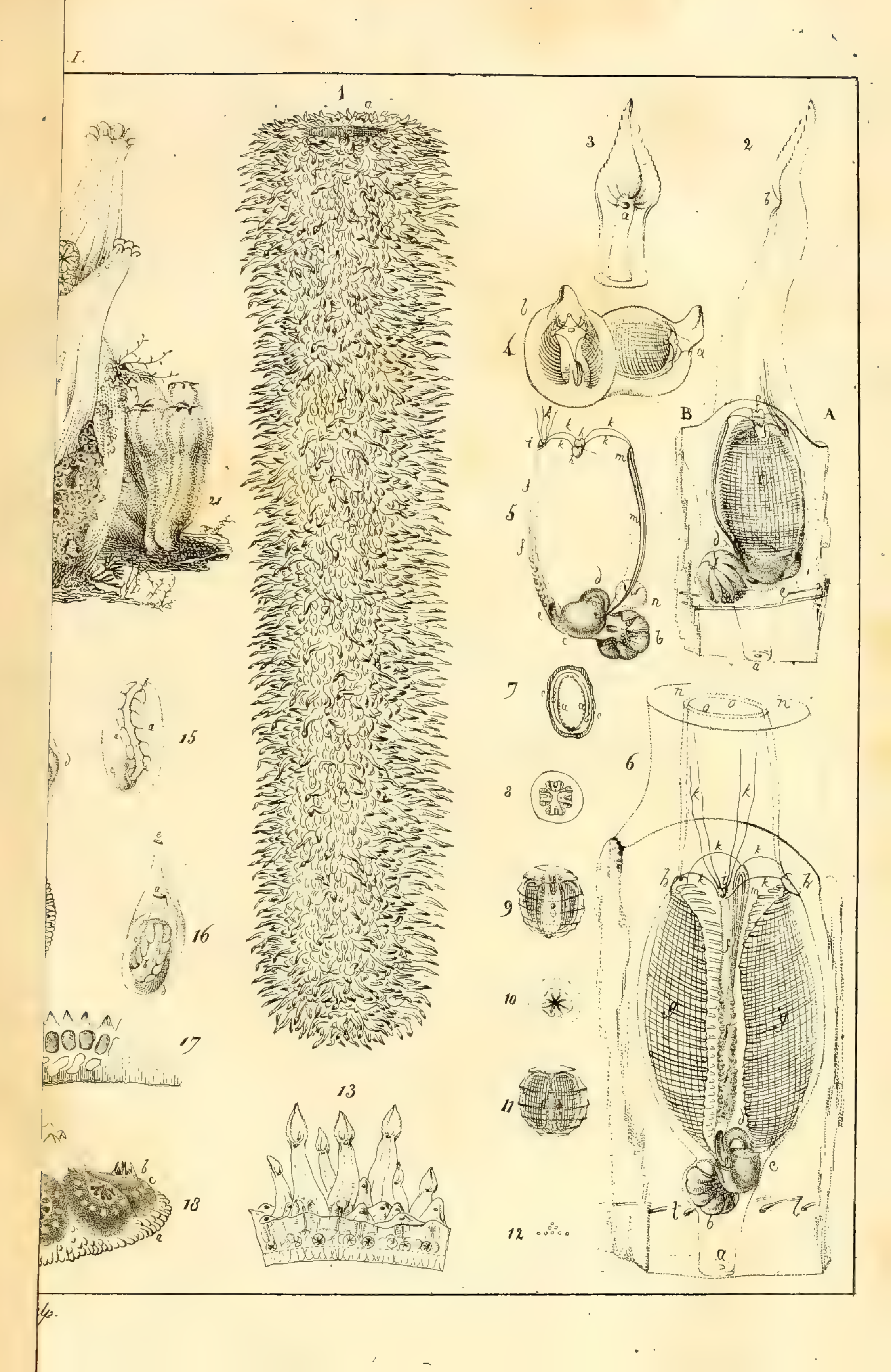
qui présente 2,78 d'oxygène.

Il est remarquable que la graisse fluide forme avec le péroxyde de cuivre bien sec une combinaison colorée qui est analogue sous ce rapport à plusieurs combinaisons d'oxyde de cuivre avec les corps oxygénés. La margarine s'unit également à chaud avec le péroxyde de cuivre et forme un savon vert.

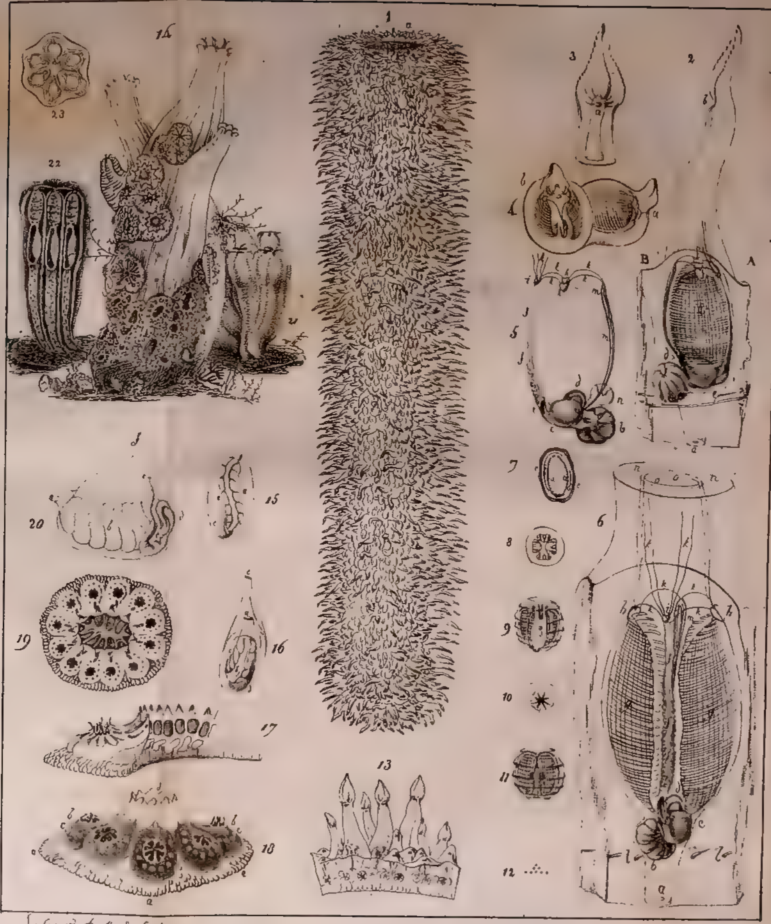
Le savon de chrôme préparé avec le muriate de ce métal est d'une couleur violette.

Le savon de Nickel préparé avec le sulfate potassé de Nickel est d'un vert jaune assez agréable. On n'a pas eu de quantités suffisantes de ces derniers savons pour en faire l'analyse.

Si les expériences qui ont pour objet de déterminer les proportions des savons de graisse fluide n'ont pas donné de résultats aussi précis que ceux déduits de l'analyse des savons de margarine, cependant ces expériences sont suffisantes pour établir que la graisse fluide et la margarine ont la plus parfaite analogie avec les acides, que comme eux elles ont des capacités de saturation déterminées, et que leurs combinaisons avec les bases salifiables doivent être considérées comme formant une classe distincte des sels. Par conséquent l'art du savonnier consiste à convertir par les alcalis des corps gras en acides huileux, et ces acides en composés qui sont assujettis à des proportions définies. L'observation que l'auteur a faite sur la possibilité d'opérer cette conversion avec la quantité d'alcali strictement nécessaire pour saturer les acides huileux qu'une quantité donnée de graisse est susceptible de produire, et la détermination des capacités de saturation de la margarine et de la graisse fluide, ainsi que l'analyse des savons ordinaires, permettent à M. Chevreul d'établir les bases fondamentales de l'art du savonnier.



.I.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
15
16
17
18
21
A
B
lp.



Lesueur. Delin. & Sculp.

1815.

Mémoire sur la distribution de la chaleur dans les corps solides ; par M. Poisson.

Mathématiques.

Institut. Mai 1815.

J'ai inséré, dans le *Journal de Physique* du mois de juin, un extrait de ce Mémoire, où sont exposés en détail les principes sur lesquels le calcul est fondé, et la manière de parvenir aux équations différentielles de la distribution de la chaleur, soit à l'intérieur, soit à la surface d'un corps solide de forme quelconque. Dans ce Bulletin, je vais donner un exemple de l'analyse qui m'a servi à résoudre ces équations: en réunissant ces deux extraits, on pourra prendre une idée suffisante du Mémoire, qui paraîtra en entier dans un des prochains volumes de l'Institut.

Considérons le cas le plus simple, celui d'une barre cylindrique d'une épaisseur assez petite pour qu'on puisse, sans erreur sensible, regarder tous les points d'une même section perpendiculaire à l'axe, comme ayant en même temps des températures égales. Soit x la distance d'une section quelconque à un point fixe pris arbitrairement sur l'axe; désignons par y la température de cette section au bout d'un temps quelconque t : l'équation qui détermine y en fonction de t et x sera

$$\frac{dy}{dt} = a^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - by.$$

a^2 et b sont des constantes essentiellement positives; la seconde serait nulle s'il n'y avait pas de rayonnement à la surface de la barre; mais dans tous les cas il est facile de faire disparaître le terme qui la renferme, en faisant la variable y égale à une nouvelle inconnue multipliée par e^{-bt}. Nous pouvons donc, sans restreindre la question, nous borner à considérer l'équation

$$\frac{dy}{dt} = a^2 \frac{d^2 y}{dx^2}, \quad (1)$$

qui se rapporte au cas où le rayonnement extérieur est nul.

Cette équation aux différences partielles du second ordre est comprise parmi celles qui ne comportent qu'une seule fonction arbitraire dans leur intégrale complète, ainsi que je l'ai démontré autrefois par la considération des séries. M. Laplace a depuis confirmé cette proposition, en intégrant cette même équation sous forme finie, au moyen d'une intégrale définie. L'intégrale qu'il a donnée (*) est celle-ci:

$$y = \int e^{-\alpha^2} \varphi (x + 2 a \alpha \sqrt{t})\, d\alpha;$$

(*) Journal de l'Ecole Polytechnique, quinzième cahier, page 241.

φ désignant la fonction arbitraire, e la base des logarithmes népériens, et l'intégrale définie relative à α étant prise depuis $\alpha = -\frac{1}{0}$ jusqu'à $\alpha = +\frac{1}{0}$. La fonction φ se détermine aisément d'après l'état initial de la barre. En effet, si l'on suppose $t = o$, il vient

$$y = \varphi x. \int e^{-\alpha^2} d\alpha = f x. \sqrt{\pi};$$

π représentant à l'ordinaire le rapport de la circonférence au diamètre. Soit donc

$$y = f x,$$

la loi des températures à l'origine du temps t; nous aurons

$$\varphi x = \frac{1}{\sqrt{\pi}}. f x;$$

et par conséquent à un instant quelconque

$$y = \frac{1}{\sqrt{\pi}}. \int e^{-\alpha^2} f(x + 2 a \alpha \sqrt{t})\, d\alpha.$$

La fonction désignée par f est censée connue pour toute la longueur de la barre; elle n'est assujettie à aucune restriction : elle peut être continue ou discontinue, nulle dans certaines parties, et avoir des valeurs quelconques dans d'autres. Si la barre est d'une longueur indéfinie, il n'y a pas d'autre condition à remplir que celle de son état initial : cette dernière valeur de y renferme donc alors la solution complète du problême, c'est-à-dire qu'elle fait connaître au bout d'un temps quelconque la température de tel point de la barre qu'on voudra.

Supposons, par exemple, que la barre n'ait été échauffée primitivement que dans une petite portion qui s'étendait depuis $x = o$ jusqu'à $x = l$, et que dans toute autre partie, la température initiale était nulle. Alors la fonction $f x$ sera égale à zéro pour toutes les valeurs de sa variable qui tombent hors de ces limites o et l; si donc on fait

$$x + 2 a \alpha \sqrt{t} = x',$$

ce qui donne

$$\alpha = \frac{x' - x}{2 a \sqrt{t}}, \qquad d\alpha = \frac{d x'}{2 a \sqrt{t}},$$

on aura

$$y = \frac{1}{2 a \sqrt{\pi} \sqrt{t}}. \int e^{\frac{-(x - x')^2}{4 a^2 t}}. f x'. d x';$$

et comme $f x'$ sera nulle pour toutes les valeurs de x' non comprises entre zéro et l, il s'ensuit qu'il suffira de prendre l'intégrale relative à x' depuis $x' = o$ jusqu'à $x' = l$. Si l'on considère un point de la

barre situé à une grande distance de l'échauffement primitif, la variable x' sera très-petite par rapport à la distance x, et l'on pourra prendre x à la place de $x-x'$. De cette manière on aura simplement

$$y=\frac{A}{2a\sqrt{\pi}}\cdot\frac{e^{-\frac{x^2}{4a^2t}}}{\sqrt{t}},$$

en désignant par A l'intégrale définie $\int fx'dx'$, laquelle indique la somme des quantités de chaleur réparties dans la portion de la barre primitivement échauffée. Or, on voit qu'à une grande distance de ce foyer, la température ne dépend que de cette quantité totale de chaleur, et nullement de la loi de sa distribution primitive, ou de la forme de fx'.

Cette valeur de y est nulle quand $t=0$; elle le redevient encore quand $t=\frac{1}{0}$. Si l'on détermine son *maximum* entre ces deux limites, on trouve qu'il répond à $t=\frac{x^2}{2a^2}$, et qu'il est égal à $\frac{A}{x\sqrt{(2\pi e)}}$, c'est-à-dire que le *maximum* de température parvient à une distance très-grande du foyer primitif, au bout d'un temps proportionnel au quarré de cette distance, et que son intensité s'affaiblit en raison de la première puissance. Ces résultats supposent, au reste, qu'on fait abstraction du rayonnement à la surface de la barre : pour en tenir compte il faudrait, comme on l'a vu plus haut, multiplier les valeurs trouvées pour y, par l'exponentielle e^{-bt}.

Maintenant supposons qu'il s'agisse d'une barre terminée, dont les deux extrémités sont entretenues constamment à des températures fixes et égales à zéro. Comme la seule fonction arbitraire que renferme l'intégrale de l'équation (1) a été déterminée par l'état initial de la barre, on ne voit pas d'abord comment on pourra encore remplir les conditions relatives à ses extrémités. Mais j'observe que cette fonction n'est donnée à l'origine que pour les valeurs de la variable qui sont comprises dans l'étendue de la barre, de sorte qu'il est permis de lui ajouter autant d'autres fonctions de la même forme qu'on voudra, pourvu que chacune d'elles soit nulle à l'origine, relativement à tous les points de la barre. Ainsi, en plaçant le point fixe d'où l'on compte les distances x, au milieu de la barre, et en désignant sa longueur par $2l$, on pourra donner à l'intégrale de l'équation (1) la forme

$$\begin{aligned}y=\frac{2}{\sqrt{\pi}}\cdot\int e^{-\alpha^2}\Big[&f(x+2a\alpha\sqrt{t})-f_1(2l-x+2a\alpha\sqrt{t})\\&+f_2(4l+x+2a\alpha\sqrt{t})-f_3(6l-x+2a\alpha\sqrt{t})+\text{etc.}\\&-f'(-x-2l+2a\alpha\sqrt{t})+f''(x-4l+2a\alpha\sqrt{t})\\&-f'''(-x+6l+2a\alpha\sqrt{t})+f''''(x-8l+2a\alpha\sqrt{t})-\text{etc.}\Big]d\alpha;\end{aligned}$$

f, f_1, f_2, etc. f', f'', etc., indiquant des fonctions dont chacune est supposée nulle pour toute valeur de la variable plus grande que $\pm l$, abstraction faite du signe. En effet, en faisant $t = 0$, on a

$$y = fx - f_1(2l - x) + f_2(4l + x) - f_3(6l - x) + \text{etc.}$$
$$- f'(-x - 2l) + f''(x - 4l) - f'''(-x - 6l) + \text{etc.},$$

et si l'on donne à x une valeur comprise entre $x = -l$ et $x = +l$, cette expression se réduit à $y = fx$, de manière que fx exprime, comme plus haut, la loi des températures initiales dans toute l'étendue de la barre, ou depuis $x = -l$ jusqu'à $x = +l$. Les autres fonctions restant arbitraires, on en peut disposer pour rendre constamment nulles les valeurs de y qui répondent à $x = -l$ et à $x = +l$; et pour cela il est évident qu'il faut supposer toutes ces fonctions égales entre elles et à la fonction f. Dans cette hypothèse, la valeur générale de y pourra s'écrire ainsi :

$$y = \frac{1}{\sqrt{\pi}} . \Sigma \int e^{-\alpha^2} \Big[f(x + 4il + 2a\alpha\sqrt{t}) - f(2l - x + 4il + 2a\alpha\sqrt{t})$$
$$+ f(x - 4l - 4il + 2a\alpha\sqrt{t}) - f(-x - 2l - 4il + 2a\alpha\sqrt{t}) \Big] d\alpha;$$

i représentant un nombre entier indéterminé, ou zéro, et Σ indiquant une somme relative à i qui doit s'étendre depuis $i = 0$ jusqu'à $i = \frac{1}{0}$. Cette valeur de y ne renferme plus rien d'inconnu, et elle satisfait à toutes les conditions du problême, de sorte qu'elle en renferme la solution complète.

La répétition de la fonction arbitraire, ou plutôt le partage de cette fonction en une infinité de portions qui, à l'origine, répondent à différens intervalles des valeurs de la variable x, est une considération qui pourra être d'une grande utilité dans beaucoup d'autres questions. En y réfléchissant, on verra qu'elle est tout à fait analogue à ce qui se pratique dans le problême des cordes vibrantes, pour remplir la condition de la fixité des points extrêmes, après que les deux fonctions arbitraires ont été déterminées d'après la figure et la vitesse initiales de la corde. Dans la question présente, si les températures des points extrêmes n'étaient pas fixes, mais qu'au contraire la barre émît de la chaleur par ses extrémités, la même considération s'appliquerait encore, avec cette différence qu'alors les fonctions f, f', f'', etc., f_1, f_2, etc., ne seraient plus égales : elles seraient liées entre elles par une équation aux différences mêlées qui servirait à les déterminer toutes, au moyen de la première. Les bornes de cet extrait ne me permettent pas de considérer cet autre cas, dont on trouvera l'analyse complete dans mon Mémoire.

En représentant par une seule variable x', la quantité qui entre sous

chacune des fonctions comprises dans la valeur de y, on lui donne cette autre forme :

$$y = \frac{1}{2a\sqrt{\pi}\sqrt{t}} . \Sigma \int \left[e^{-\frac{(x-x'+4il)^2}{4a^2t}} - e^{-\frac{(2l-x-x'+4il)^2}{4a^2t}} + e^{-\frac{(x-x'-4l-4il)^2}{4a^2t}} - e^{-\frac{(x+x'+2l+4il)^2}{4a^2t}} \right] fx' . dx' ;$$

et l'intégrale relative à x' devra être prise depuis $x' = -l$ jusqu'à $x' = +l$, puisque, hors de ces limites, la fonction fx' est supposée nulle. Les séries qui entrent dans cette expression sont très-convergentes tant que le temps t est très-petit ; mais elles cessent de l'être quand cette variable devient plus grande. Il faut donc alors en changer la forme : or je ne puis indiquer ici que d'une manière très-rapide comment j'ai effectué cette transformation.

J'observe d'abord qu'on a, d'après une formule connue,

$$e^{-\frac{(x-x'+4il)^2}{4a^2t}} = \frac{2a\sqrt{t}}{\sqrt{\pi}} . \int e^{-a^2tz^2} . \cos.(x-x'+4il)z.dz ;$$

l'intégrale étant prise depuis $z = 0$ jusqu'à $z = \frac{1}{0}$. Je transforme de même les autres exponentielles contenues dans la valeur de y, et toute réduction faite, on trouve

$$y = \frac{2}{\pi} . \Sigma \iint e^{-a^2tz^2} \left[\cos. (x-x'-2l) z - \cos. (x+x') z \right] \cos. (2l+4il) z . fx' . dz\, dx' .$$

La somme $\Sigma \cos. (2l+4il)z$, renfermée dans cette valeur, peut être regardée comme la limite de la série convergente $\Sigma (1-g)^i \cos. (2l+4il)z$, et la première se déduira de la seconde, en y faisant l'indéterminée g infiniment petite ou nulle. On trouve aisément

$$\Sigma (1-g)^i . \cos. (2l+4il) z = \frac{g . \cos. 2lz}{1-2(1-g) . \cos. 4lz + (1-g)^2} ,$$

où l'on voit que cette expression devient infiniment petite en même temps que g, excepté lorsque $\cos. 4lz$ diffère infiniment peu d'un multiple de la circonférence. Si donc on désigne par n un nombre entier positif, et qu'on fasse

$$4lz = 2n\pi + u ,$$

il faudra se borner à considérer les valeurs infiniment petites de la

variable u; de sorte que ces valeurs ne s'étendront que depuis $u = -\beta$ jusqu'à $u = +\beta$, en représentant par β une quantité positive aussi petite qu'on voudra. Le multiple n peut aussi être zéro, et pour ce cas particulier, la valeur de u ne doit s'étendre que depuis $u = 0$ jusqu'à $u = +\beta$, parce que la variable z ne doit jamais devenir négative.

Cela posé, en supprimant dans les valeurs de y au numérateur et au dénominateur, les puissances ou les produits infiniment petits qui doivent être négligés, il vient

$$y = \frac{1}{2l\pi}.\Sigma \iint e^{-\frac{a^2 t \pi^2 n^2}{4l^2}} \left[\cos.(x - x' - 2l)\frac{n\pi}{2l} - \cos.(x + x')\frac{n\pi}{2l}\right] \frac{\cos. n\pi.\, fx'.\, g\, du\, dx'}{g^2 + u^2},$$

et la somme Σ s'étendra depuis $n = 1$ jusqu'à $n = \frac{1}{0}$: elle devrait aussi comprendre le terme correspondant à $n = 0$; mais comme il est nul, nous nous dispensons d'y avoir égard.

L'intégration relative à u s'effectue immédiatement. En intégrant depuis $u = -\beta$ jusqu'à $u = +\beta$, on a

$$\int \frac{g\, du}{g^2 + u^2} = 2.\, arc\left(\text{tang.} = \frac{\beta}{g}\right);$$

quantité qui se réduit à π, quand on y fait $g = 0$. Par conséquent la valeur de y devient

$$y = \frac{1}{2l}.\Sigma \int e^{-\frac{a^2 t \pi^2 n^2}{4l^2}} \left[\cos.(x - x' - 2l).\frac{n\pi}{2l} - \cos.(x + x')\frac{n\pi}{2l}\right] \cos. n\pi.\, fx'.\, dx'.$$

Elle se simplifie encore en y distinguant les valeurs paires et impaires de n. Faisons donc successivement $n = 2i$, $n = 2i + 1$; soit, pour abréger,

$$\int \sin.\frac{i\pi x'}{l}.fx'.\frac{dx'}{l} = A_i, \quad \int \cos.\frac{(2i+1)\pi x'}{2l}.fx'.\frac{dx'}{l} = B_i,$$

les intégrales étant prises depuis $x' = -l$ jusqu'à $x' = +l$; la valeur de y deviendra enfin

$$y = \Sigma A_i\, e^{-\frac{a^2 t \pi^2 i^2}{l^2}}.\sin.\frac{i\pi x}{l} + \Sigma B_i\, e^{-\frac{a^2 t \pi^2 (2i+1)^2}{4l}}.\cos.\frac{(2i+1)\pi x}{2l},$$

où les sommes Σ devront s'étendre depuis $i = 0$ jusqu'à $i = \frac{1}{0}$. Maintenant ces séries seront d'autant plus convergentes que le temps t sera plus

grand : elles tendront de plus en plus à se réduire à leur premier terme, et la valeur de y à devenir simplement

$$y = e^{-\frac{a^2 t \pi^2}{4 l^2}} \cdot \cos.\frac{\pi x}{2 l} \cdot \int \cos.\frac{\pi x'}{2 l} \cdot f x' \cdot \frac{dx'}{l}.$$

On peut observer que quand $t = 0$, on a

$$y = f x = \Sigma\, A_i \sin.\frac{i \pi x}{l} + \Sigma\, B_i \cos.\frac{(2i+1)\pi x}{2 l};$$

ce qui est effectivement vrai, quelle que soit la forme de la fonction $f x$, mais seulement pour les valeurs de x qui sont comprises entre $x = -l$ et $x = +l$.

On trouvera dans mon Mémoire une analyse semblable appliquée à d'autres cas, tels que celui d'un anneau d'une épaisseur constante, celui d'un parallélépipède quelconque, et enfin le cas d'une sphère dont tous les points également éloignés du centre, étaient à l'origine également échauffés. Dans la pièce qui a remporté le prix de 1812 à l'Institut (*), M. Fourrier a traité les mêmes questions, et est parvenu aux mêmes résultats que moi, mais en suivant une marche différente qui n'a pas paru exempte de difficultés, et dont j'ai expliqué la différence avec mon analyse dans l'extrait cité au commencement de cet article. P.

Recherches chimiques sur les Corps gras, et particulièrement sur leurs combinaisons avec les alcalis; par M. Chevreul.

Ve Mémoire. *Des Corps qu'on a appelés* Adipocires.

Chimie.

Février 1815.

M. Chevreul examine dans ce Mémoire les matières qu'on a appelées adipocires, c'est-à-dire la substance crystallisée des calculs biliaires

(*) Ce Mémoire contient un chapitre sur la chaleur rayonnante, qui ne m'était pas connu lorsque j'ai imprimé dans ce Bulletin, une note sur le même objet (année 1814, page 142). L'auteur démontre, comme moi dans cette note, que d'après la loi d'émission qui résulte des expériences de M. Leslie, tous les points de l'intérieur d'un vase de forme quelconque reçoivent des quantités égales de chaleur lorsque les parois sont par-tout à la même température. Il fait voir de plus, d'une manière très-ingénieuse, que cette égalité n'est pas troublée par la réflexion plus ou moins parfaite qui peut avoir lieu sur ces mêmes parois; et enfin il donne une explication satisfaisante de la loi d'émission sur laquelle ces résultats sont fondés.

humains, le spermaceti, et la substance grasse en laquelle se convertissent les cadavres enfouis dans la terre.

§. Ier. *De la substance crystallisée des calculs biliaires humains.*

Cette substance présente des propriétés qui la distinguent de tous les corps gras connus; ainsi elle ne se liquefie qu'à la température de 137° centigrades, tandis que les graisses animales sont parfaitement fluides à une chaleur inférieure à celle de l'eau bouillante. Le produit qu'elle donne à la distillation est en grande partie liquide et huileux, et ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il n'agit pas sensiblement sur le papier de tournesol, quoiqu'il ne contienne pas d'ammoniaque. Les graisses ordinaires donnent, au contraire, à la distillation des produits dont l'acidité n'est pas équivoque; mais ce qui fait du calcul biliaire une matière grasse particulière, c'est qu'il n'éprouve aucun changement de la part de la potasse caustique. Dans 30 parties d'eau contenant 5 parties de potasse à l'alcool, M. Chevreul a fait bouillir pendant 100 heures une partie de calcul sans avoir pu le saponifier, ni même lui avoir fait éprouver d'altération notable. M. Powel avait déjà fait cette observation, que M. Bostock avait contredite, en s'appuyant de l'autorité de Fourcroy et de sa propre expérience. Peut-être ces deux chimistes auront-ils pris la silice du verre qui est dissoute par l'alcali pour une portion de calcul biliaire saponifié. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'en faisant évaporer la liqueur qui avait bouilli sur le calcul, M. Chevreul a obtenu une gelée qui avait l'apparence d'un savon, mais qui n'était formée que de silice, de potasse et d'eau; et, en second lieu, c'est qu'en versant un acide dans cette liqueur, qui moussait d'ailleurs comme une dissolution de savon, on en précipitait des flocons de silice qui ressemblaient assez à un corps gras séparé d'un alcali par un acide. 100 parties d'alcool bouillant à 0,816 peuvent dissoudre 18 parties de calcul. La solution n'a aucune action sur les couleurs végétales.

§. *Du Spermaceti.*

Le spermaceti a quelques propriétés physiques analogues à celles de la substance précédente, et même de la margarine; mais il en diffère absolument par ses propriétés chimiques. Il se fond à 44°68, il donne à la distillation un peu d'eau acide et un produit solide crystallisé dont le poids est égal aux neuf dixièmes du spermaceti. 100 parties d'alcool bouillant en dissolvent 6,9. La solution n'a aucune

action sur la teinture de tournesol, ce qui la distingue de celle de margarine.

Le spermaceti est très-difficile à saponifier, et M. Chevreul doute qu'il l'ait été complètement par les chimistes qui l'ont soumis à cette épreuve. Il a fallu environ 40 heures de digestion à une température de 80 à 96°, pour saponifier 30 grammes de spermaceti par 18 grammes de potasse dissous dans 120 grammes d'eau. Le savon était sous la forme d'une masse visqueuse et demi-transparente qui devint opaque et solide en se refroidissant. Cette masse s'était séparée d'une eau mère légèrement colorée en jaune, qui ne contenait qu'une trace de matière colorée rousse et huileuse, et qui était absolument dépourvue de principe doux des huiles. Cela prouve que ce principe n'est pas un produit essentiel de toute saponification, ainsi qu'on aurait pu le croire, d'après le nombre des substances grasses qui sont susceptibles de le former.

Le savon de spermaceti traité par l'eau s'est divisé, comme celui de graisse de porc, en une portion soluble et en une autre insoluble qui avait un aspect nacré, et qui se rapprochait par cette propriété d'un sursavon de margarine. La liqueur fut séparée de la portion qui s'y trouvait en suspension, au moyen de la filtration. Cette opération dura cinq mois. La matière qui était restée sur le papier perdit son aspect nacré en se desséchant, et prit une apparence cornée. L'ayant fait dissoudre dans l'alcool bouillant, M. Chevreul a obtenu, par le refroidissement de la liqueur, un savon crystallisé qui lui a présenté une nouvelle substance grasse jouissant des propriétés acides, comme la margarine et la graisse fluide qui constituent le savon de graisse de porc. L'auteur ne lui a pas donné de nom, parce qu'il veut, avant d'établir la nomenclature des nouveaux corps gras acides et de leurs combinaisons avec les alcalis, avoir déterminé la proportion de leurs élémens; en attendant, il désigne cette substance par la dénomination de *spermaceti saponifié*.

Ce corps est insipide et inodore; il se fond entre le 44e et le 46e degrés. Quand on l'a fondu, il ne crystallise point en lames brillantes par le refroidissement, comme le fait le spermaceti.

Il est insoluble dans l'eau; l'alcool bouillant en dissout plus que son poids; il se dépose en partie par le refroidissement en cristaux lamelleux et brillants. La dissolution rougit la teinture de tournesol, mais moins fortement que la margarine et la graisse fluide.

Le spermaceti saponifié se combine très-facilement avec la potasse. Le savon qu'on obtient est absolument semblable à celui que l'eau froide sépare de la masse savonneuse de spermaceti qui a digéré dans l'eau de potasse, de sorte que l'eau froide ne paraît pas le décomposer quand elle contient déja une certaine quantité d'alcali.

Le savon de spermaceti n'a pas de saveur bien sensible. Il est très-soluble dans l'acool bouillant. 1 partie de savon mise dans 5000 parties d'eau froide, se gonfle, mais ne se dissout pas; en faisant bouillir, le savon ne se dissout pas davantage. Une portion se sépare sous la forme d'une matière fondue qui reste à la surface de l'eau, et la plus grande partie reste en flocons également répandus dans la liqueur. Le savon paraît perdre, par l'action de l'eau bouillante, la moitié de son alcali.

L'insolubilité du savon de spermaceti dans l'eau bouillante, et sa non altérabilité par l'eau froide, le distinguent de celui de margarine.

Le savon de spermaceti est formé :

Spermaceti saponifié	100
Potasse	8,29
Eau	12,03

C'est le premier composé savonneux qui, après avoir été dissous dans l'alcool, ait présenté de l'eau à l'analyse. Si l'on calcule la quantité d'oxygène contenu dans la potasse et dans l'eau, on trouve que celle de cette dernière est le produit d'une multiplication par 7,5 de la quantité d'oxygène de l'alcali.

On voit, d'après ce qui précède, combien le spermaceti saponifié diffère de la margarine. En effet, 100 parties du premier paraissent saturer des quantités de bases salifiables qui contiennent 1,41 parties d'oxygène, tandis que 100 de margarine en saturent des quantités qui contiennent 3 parties d'oxygène.

On a dit plus haut que la masse savonneuse obtenue avec la potasse et le spermaceti cédait à l'eau une portion de sa substance; celle-ci a paru être formée de savon de spermaceti saponifié et d'un savon d'une huile fluide à 25°; mais M. Chevreul ne croit point avoir obtenu cette dernière à l'état de pureté.

§. III. *Du gras de cadavre.*

Le calcul biliaire et le spermaceti doivent être regardés comme des principes immédiats, puisqu'on ne peut en séparer plusieurs corps sans en altérer la nature; mais il n'en est pas de même de la matière qui constitue le gras des cadavres. Fourcroy, qui le premier l'a examinée avec soin, l'avait nommée adipocire, parce qu'elle lui semblait participer de la nature de la cire et de la graisse. L'adipocire est non-seulement combiné à de l'ammoniaque, ainsi qu'on l'a dit, mais il l'est encore à la potasse et à la chaux. Ces combinaisons sont à l'état de sursavons. Pour préparer l'adipocire, Fourcroy a traité à chaud le gras par les

acides étendus d'eau ; l'adipocire s'est fondu, et a gagné la surface de la liqueur, où il s'est figé en refroidissant. Il l'a ensuite tenu en fusion pour en chasser l'eau qu'il retenait. L'adipocire obtenu par ce procédé n'est pas un principe immédiat pur, ainsi qu'on l'a pensé jusqu'ici, mais un composé de plusieurs corps de nature huileuse qui se trouvent tout formés dans le gras. M. Chevreul a été conduit à cette opinion par l'observation suivante. Il avait traité du gras à plusieurs reprises par l'alcool bouillant, les dissolutions s'étaient troublées par le refroidissement. Les dépôts ayant été recueillis à part, ainsi que la matière qui était restée en solution, il vit que la matière grasse du premier dépôt se fondait à 54°, tandis que celle qui ne s'était pas précipitée spontanément de l'alcool se fondait à 45°, et avait une couleur rouge assez prononcée.

Puisque le gras est un savon à bases d'ammoniaque, de chaux et de potasse, il était très-vraisemblable que l'adipocire qui le forme possédait les caractères d'une graisse saponifiée : si l'on se rappelle les faits exposés dans le troisième Mémoire de l'auteur, on voit que ce qui distingue en général une graisse saponifiée de celle qui ne l'a pas été, c'est de se dissoudre en très-grande quantité dans l'alcool bouillant, c'est de rougir la teinture de tournesol, et c'est enfin de s'unir à la potasse avec la plus grande facilité et sans perdre de son poids. Que l'on examine l'adipocire sous ces trois rapports, et l'on observera, 1.° qu'il est dissous en toutes proportions par l'alcool bouillant; 2.° que cette solution rougit le tournesol; 3.° que l'adipocire s'unit à la potasse, non-seulement sans perdre de son poids, mais encore sans que sa fusibilité et ses autres propriétés soient changées.

Ayant acquis la certitude que l'adipocire était une graisse saponifiée et qu'il devait être composé de plusieurs corps d'après la considération exposée plus haut, M. Chevreul en a fait l'analyse par la potasse; car il a fait voir dans son troisième Mémoire que la graisse de porc éprouvait par une seule saponification tous les changemens qu'elle peut recevoir par l'action des alcalis; conséquemment toute crainte d'altérer la nature de l'adipocire par ces réactifs n'aurait point été fondée, d'ailleurs il s'était préalablement assuré que les affinités pour l'alcool des corps qui le constituent, n'étaient point assez différentes pour qu'on pût employer ce liquide comme instrument d'analyse.

M. Chevreul a combiné l'adipocire fusible à 45° avec la potasse : il a décomposé le savon par l'eau. Les résultats ont été 1°. une matière nacrée; 2.° un savon formé par une graisse fluide à 7°; 3.° un principe huileux volatil qui avait l'odeur de l'adipocire.

L'adipocire fusible à 54° a donné les mêmes corps; mais dans une proportion différente, la matière nacrée des deux adipocires était

formée d'une substance grasse acide, que M. Chevreul regarde comme de la margarine, quoiqu'elle se fondît à 55,5, au lieu que la margarine du savon de graisse de porc se fond à 56,56, et qu'elle ne crystallisât pas en aiguilles aussi prononcées que cette dernière; mais elle rougissait fortement la teinture de tournesol, elle crystallisait de la même manière en se déposant de l'alcool, elle présentait des combinaisons semblables avec la potasse et la chaux, enfin elle avait la même capacité de saturation.

M. Chevreul a démontré dans son troisième Mémoire que la graisse de porc dans son état naturel n'avait pas la propriété de se combiner aux alcalis, qu'elle ne l'acquérait qu'en éprouvant un changement dans la proportion de ses élémens. Ce changement étant le produit de l'action de l'alcali, il en résulte que les corps de nouvelle formation doivent avoir une affinité prononcée pour l'espèce de corps qui l'a déterminée. Si l'on applique cette base de la théorie de la saponification au changement en gras des cadavres enfouis dans la terre, on verra qu'elle paraît en expliquer la cause de la manière la plus heureuse. En effet le gras est principalement formé de deux substances grasses combinées avec l'ammoniaque, la chaux et la potasse; l'une de ces substances a sensiblement les mêmes propriétés que la margarine; l'autre, l'huile fluide, paraît avoir beaucoup d'analogie avec la graisse fluide. Il est donc infiniment probable que la cause qui détermine la conversion de la graisse en margarine, en graisse fluide, etc., a déterminé la formation du gras. Cette formation ne paraît donc qu'une véritable saponification opérée par l'ammoniaque qui provient de la décomposition des muscles et autres matières azotées, et par la potasse et la chaux qui proviennent de celle de quelques sels. Telle est la conséquence immédiate des travaux de l'auteur sur la saponification de la graisse de porc et sur le gras des cadavres, elle est si naturelle que l'on aurait lieu de s'étonner s'il l'avait passée sous silence; mais comme il n'a pas suivi lui-même la conversion des cadavres en gras, il ne propose la théorie qu'il en donne qu'avec circonspection, parce que, quelle qu'en soit la vraisemblance, il sent que pour l'établir positivement, il lui manque plusieurs faits, et qu'elle peut paraître en contradiction avec des observations regardées généralement comme bien faites.

Ayant terminé ici l'extrait de son travail, M. Chevreul a annoncé à la première classe de l'Institut qu'il avait fait l'analyse de plusieurs espèces de graisses animales, entre autres celle de la graisse humaine, de la graisse de mouton, du beure de vache, etc.

Observations sur l'accouchement et l'allaitement dans les Taupes; par M. Breton.

Zoologie.

Société Philomat.

Parmi les mammifères, deux espèces sont remarquables par l'étroitesse extrême de leur bassin, laquelle rend les accouchemens en apparence fort difficiles. Ces deux espèces sont celles du cochon d'Inde (*Cavia cobaya*) et de la taupe (*Talpa Europœa*).

M. Legallois a déjà fait connaître, pour la première, la disposition naturelle qui supplée à ce rétrécissement. Lorsque la femelle est à terme, les cartilages de la symphise du pubis cèdent peu à peu, et le détroit du bassin acquiert le diamètre convenable pour l'accouchement.

M. Breton, médecin à Grenoble, vient de découvrir de quelle manière s'opérait le part de la taupe. « Comme les mœurs de cet animal, dit-il, l'obligent à fouir et à vivre dans des lieux où la largeur de son bassin pourrait nuire à la progression, la nature a remplacé la largeur du diamètre de cette partie du squelette par une disposition singulière. Comme cette ceinture est soudée, dès les premiers temps de la vie de l'animal, dans sa région sacrée, et que son étroitesse empêcherait le passage de la tête du fœtus, qui est beaucoup plus large, les os pubis se trouvent séparés par un espace de deux ou trois lignes, de sorte que le canal urinaire, le vagin et le rectum se trouvent libres entre le sacrum et l'ombilic (ce qui ne se remarque dans aucun mammifère), et que lorsque l'accouchement se fait, le vagin est porté en avant, et l'animal accouche par le ventre. »

M. Breton a trouvé le premier les mamelles des taupes, qui jusqu'ici étaient inconnues. Elles sont au nombre de deux, une de chaque côté, au pli de l'aine. Elles sont enfoncées dans la peau, et il faut pour les voir, ou qu'elles soient pleines de lait, ou qu'on fasse saillir le mamelon en le poussant par derrière. Le lieu qu'elles occupent est un peu plus saillant que les autres, et se trouve recouvert par des poils beaucoup plus serrés et plus fins qu'ailleurs.

A. D.

Journal de l'Ecole polytechnique, dix-septième Cahier. Chez Mme Ve Courcier.

Mathématiques.

Ce volume, de plus de 600 pages, contient les matières dont voici l'indication abrégée :

1.° Un Mémoire de M. Cauchy, sur le nombre des valeurs qu'une fonction peut acquérir, lorsqu'on y permute de toutes les manières possibles les lettres qu'elle renferme. Il y a environ 15 ans, un géomètre Italien, M. Ruffini, démontra qu'il n'existe pas de fonctions de cinq ou d'un plus grand nombre de lettres, dont le nombre de valeurs distinctes puisse être compris entre 2 et 5, M. Cauchy donne, dans son Mémoire, un théorême plus général qui comprend celui de M. Ruffini.

2.° Un second Mémoire du même auteur sur les fonctions qui ne peuvent obtenir que deux valeurs différentes par les permutations des lettres qu'elles renferment. Il existe de semblables fonctions pour tous les nombres de lettres possibles. Elles jouissent de propriétés remarquables que M. Binet jeune a considérées, en même-temps que M. Cauchy, et qu'il a exposées dans un Mémoire qui fait partie du seizième cahier du Journal que nous annonçons.

3.° Deux Mémoires sur le problême de la sphère tangente à quatre autres sphères, l'un par M. Hachette, et l'autre par M. Binet jeune.

4.° Des expériences sur la flexibilité, la force et l'élasticité des bois; par M. Dupin, capitaine au corps du génie maritime. Les résultats importans que ce Mémoire renferme intéresseront surtout les ingénieurs chargés des travaux publics.

5.° Le Mémoire de Cavendish sur la densité de la terre, traduit de l'anglais par M. Chompré.

6.° Un Mémoire sur la résolution des équations, contenant une méthode nouvelle pour construire par des procédés géométriques, les racines réelles des équations de tous les degrés; par M. Corancez. Dans l'état actuel de la science, une semblable méthode n'est qu'un objet de pure curiosité, et les moyens que fournit la résolution numérique des équations, sont préférables à toutes les constructions graphiques.

7.° Deux Mémoires de M. Binet jeune, l'un sur la composition des forces et sur la composition des mouvemens, l'autre sur l'expression analytique de l'élasticité et de la roideur des courbes à double courbure. On a rendu compte du second dans ce Bulletin (année 1814, page 159.) Quant au premier, il a pour objet de donner des valeurs de la résultante et du moment principal d'un systême quelconque de forces, en fonctions de quantités dépendantes essentiellement du systême, telles que les intensités des forces, les angles qu'elles font entre elles et les distances mutuelles de leurs directions.

8.° Un Mémoire de M. Puissant, où il expose une nouvelle méthode analytique pour déterminer les effets de l'aberration sur la position des astres.

9.° Un Mémoire de M. Plana sur les oscillations des lames élastiques. Le but de l'auteur est de donner l'intégrale de l'équation dont ces oscillations dépendent, sous forme finie par le moyen des intégrales définies, et de la délivrer entièrement des quantités imaginaires qui s'y présentent d'abord. Il parvient, en effet, à un semblable résultat; mais la forme de l'intégrale est si compliquée, qu'il devient impossibile d'en tirer aucune conclusion, ainsi que l'auteur le remarque lui-même, relativement aux lois des oscillations. Nous donnerons, dans une autre occasion, une intégrale de la même équation, d'une forme très-simple et immédiatement applicable à la détermination de ces lois.

10.° Le Mémoire de M. Cauchy sur les racines des équations, dont on a rendu compte dans ce Bulletin (année 1814, page 95), et celui de M. Ampère, sur les équations aux différences partielles dont nous avons aussi rendu compte (année 1814, page 107.)

11.° Enfin la suite du Mémoire sur les intégrales définies, imprimée dans le seizième cahier du Journal de l'École polytechnique; par M. Poisson. On y détermine les valeurs de différentes classes d'intégrales définies que les géomètres n'avaient pas encore considérées; on y trouve aussi diverses réductions de ces intégrales les unes aux autres, parmi lesquelles la plus remarquable est comprise dans cette équation :

$$\int \frac{\sin.^{2n} x.\, dx}{(1 - 2a. \cos. x + a^2)^n} = \int \sin.^{2n} x.\, dx;$$

les intégrales sont prises depuis $x = 0$ jusqu'à $x = 200°$; a est une constante qu'on suppose plus petite que l'unité; n est un exposant quelconque.

P.

Élémens de physiologie végétale et de botanique; par C. F. Brisseau Mirbel. — *Première partie, 1 vol. in-8°, avec pl. Paris, chez* Magimel.

Ouvrage nouveau.

Botanique.

Dans cette première partie, M. Mirbel expose en dix sections les principes de l'anatomie et de la physiologie végétales.

Ire Section. Après avoir fait connaître les rapports qui existent entre le règne végétal et les deux autres règnes de la nature, et avoir développé les différences qui les distinguent, il jette un coup d'œil rapide sur les végétaux, il indique toutes les parties qu'ils nous offrent

à l'extérieur, et pousse cet examen jusqu'à celui de la graine, d'où il prend occasion de nous montrer les végétaux classés en trois groupes remarquables, les *acotyledons* végétaux privés de cotyledons; les *monocotyledons*, végétaux munis d'un cotyledon; les *dicotyledons*, végétaux munis de deux cotyledons ou plus. Cette première classification trouve de nouveaux caractères dans les sections suivantes.

IIe Section. L'auteur y traite du tissu qui compose le végétal, en décrit la structure, et annonce comme idée fondamentale qu'*un tissu membraneux, cellulaire et continu, plus ou moins transparent, forme toute la substance des végétaux,* et c'est ce qu'il tend à démontrer. Il signale les diverses modifications de ce tissu sous le nom de tissu cellulaire, vasculaire et épiderme. Ces modifications appuient la classification que nous avons indiquée dans la section précédente. M. Mirbel rapporte diverses opinions émises sur la structure du tissu végétal, et critique les théories de Médicus et de Hedwig, et ce avec d'autant plus de force, que s'occupant depuis long-temps de physiologie végétale, il a été à même de découvrir les défauts de ces théories.

IIIe Section. Dans les deux sections ci-dessus l'auteur a énumeré les parties qui composent les végétaux sans parler de la manière dont elles se développent, des rapports qui les lient et des fonctions qu'elles exercent. Pour remplir ces trois objets, il reprend les végétaux au moment de leur naissance, et les suit jusqu'à leur entier développement. Dans cette troisième section il s'agit de la germination. Pour mieux nous faire comprendre ce qui a lieu pendant ce premier acte qui décèle à nos yeux l'existence d'un nouvel individu, il établit quelques connaissances préliminaires sur la graine et sur ses parties, qu'il ne faut pas confondre ici avec le fruit, qui est un composé des graines accompagné d'autres parties destinées à leur conservation. M. Mirbel donne pour seuls caractères essentiels de la graine, *de naître dans une cavité close et d'offrir un petit corps organisé qui réunit en lui toutes les conditions nécessaires pour reproduire une plante semblable à celle dont il est issu, dès que les circonstances extérieures favoriseront sa croissance.* Il examine d'abord les enveloppes séminales, savoir l'arille, la lorique et le tegmen, souvent très-difficiles à distinguer lorsqu'ils sont isolés ou réunis deux, mais qui suivent l'ordre dans lequel nous les citons lorsqu'ils se trouvent réunis; il examine ensuite l'amande, partie essentielle qui existe dans toutes les graines, et le périsperme qui n'y existe pas toujours, c'est un tissu cellulaire rempli de fécule amilacé ou de mucilage caché sous les enveloppes de la graine. L'étude de l'embryon et de ses parties complètent les connaissances nécessaires pour concevoir la germination. Ici l'auteur expose comment elle s'opère, traite des causes qui l'amènent, des

caractères qu'elle offre et des premières parties qu'elle développe.

IVe Section. La germination dégage deux corps, l'un dirigé vers le ciel, nommé *la plumule*, et destiné à produire la tige, le second descendant en terre, appelé *radicule*, formera les racines. Les parties auxquelles donnent naissance le développement de ces deux corps sont décrits dans cette section et dans l'ordre que voici: 1.° *la racine*, 2.° *la tige*, 3.° *les branches*, 4.° *les vrilles*, *les griffes et les tiges grimpantes*, 5.° *le bouton* (1), 6.° *les feuilles*, 7.° *les glandes et les poils*, *et* 8.° *les piquans*. Les deux premiers articles sont les plus importans à bien connaître, aussi sont-ils traités avec toute la clarté possible.

Ve Section. L'auteur n'a pas cru devoir parler dans la section IV de la fleur et du fruit, dernières parties qui se montrent dans une plante, avant d'avoir expliqué comment s'opérait sa nutrition; et en effet c'est une suite de cette section, puisqu'il y a fait connaître tous les organes des végétaux. Un exposé, tout à fait neuf, de la composition chimique du végétal, précède celui de l'importante fonction de la nutrition par laquelle les végétaux s'assimilent les principes qui les composent; « l'analyse par le feu fait reconnaître dans les plantes, du « carbone, de l'oxigène, de l'hydrogène et de l'azote; du soufre et des « substances terreuses, métalliques ou salines, telles que la silice, l'a- « lumine, les oxides de fer et de manganèse, l'hydriodate de potasse, « les sous phosphates de chaux, de potasse et de magnésie; les sul- « fates de potasse et de soude, le nitrate de potasse, les hydrochlorates « de potasse, de soude, de magnésie, de chaux, d'ammoniaque, etc. ». L'auteur s'est entouré de toutes les connaissances que la chimie moderne a acquise sur la nature des végétaux pour nous expliquer autant que possible d'où proviennent leurs principes élémentaires, que nous venons de rapporter, et leurs principes immédiats, c'est-à-dire, les acides végétaux, les gommes, les sucres, l'amidon, les huiles, les aromes, la cire, le camphre, les résines et les baumes, l'indigo, les principes colorans, etc., etc., etc., qu'il présente classés chimiquement. Il considère ensuite la sève, fluide transparent et incolore, formé d'eau tenant en dissolution un peu de gaz acide carbonique, de gaz oxigène, de gaze azote, de terres, de sels minéraux et de matières animales et végétales; *les sucs propres*, espèces de fluides gommeux, résineux et oléagineux, comme le lait des euphorbes, des pavots, la liqueur jaune

---

(1) M. Mirbel réunit sous le nom de *bouton*, 1.° ce que les botanistes et les agriculteurs nomment *bourgeon*; 2.° la bulbe ou l'oignon; 3.° le thurion; 4.° les bulbilles. Dans le style vulgaire le bouton désigne la fleur avant son épanouissement, et quelques botanistes l'employent dans ce sens.

de la chélidoine, etc. Enfin le *cambium,* mucilage incolore, inodore, gommeux, et qui n'étant contenu par aucun vaisseau, transude à travers les membranes et se porte partout où de nouveaux développemens s'opèrent. C'est dans le sein de la terre et dans l'air que les plantes puisent à l'aide de la *succion* tous ces principes qu'elles élaborent ensuite, la *déperdition* et la *transpiration* leur enlève l'inutile ou le nuisible. *La marche des fluides dans le végétal* est encore enveloppée pour nous de beaucoup de nuages, et les causes qui produisent les trois fonctions ci-dessus ne sont encore en grande partie que des probabilités.

VI.e Section. La fleur, cette partie essentielle du végétal, destinée à produire le fruit par lequel l'espèce se perpétue, forme le sujet de cette section; la fleur a été diversement définie par Jungius, Rai, Tournefort, Pontédéra, Ludwig, Linnée et J. J. Rousseau. M. Mirbel la définit *cette partie locale et transitoire du végétal, existant par la présence et la jeunesse d'un ou de plusieurs organes mâles, ou bien d'un ou de plusieurs organes femelles, ou encore des organes mâles et femelles rapprochés et groupés, nus ou accompagnés d'enveloppes particulières.* L'auteur examine successivement toutes les parties de la fleur en commençant par l'intérieur; ce sont: 1.° l'organe femelle ou le pistil, qui se compose de l'ovaire, du style et du stigmate, dont il fait connaître l'organisation; 2.° les étamines, organes mâles, formés d'un filet qui porte une ou plusieurs anthères (dans ce dernier cas, M. Mirbel nomme le filet *androphore*), espèce de bourse qui renferme le pollen; 3.° le périanthe, enveloppe immédiate des organes de la génération, tantôt simple, tantôt double; et alors la partie extérieure porte le nom de calice, et l'intérieure celui de corolle; 4.° les appendices et les formes anomales du périanthe, comme les bosses, les fossettes, les cornets, les éperons, les capuchons, les lèvres, etc.; 5.° les nectaires, espèces de glandes florales; 6.° les soutiens des fleurs, le pédoncule, la hampe et le *clinanthe*, sorte de pédoncule, élargi à son sommet en un plateau chargé de plusieurs fleurs sans pédicelle apparent, etc.; 7.° les enveloppes distinctes des périanthes, et qu'on peut regarder comme accessoires, telles que les bractées, les calicules, les involucres, les involucelles, les spathes, les cupules, etc.; 8.° l'*inflorence* ou la disposition des fleurs en termine la description. L'épanouissement des fleurs vient ensuite : on désigne par là l'instant où les enveloppes florales prennent les dispositions les plus propres à faciliter la fécondation. Alors les végétaux se trouvent revêtus de la parure la plus brillante et la plus variée: rien de plus intéressant que les phénomènes qui précèdent, qui accompagnent et qui suivent la fécondation. Nous devons au génie poétique et philosophique de Linnée, un horloge et un calendrier de Flore qui prouvent l'influence de la lumière et des saisons sur l'épanouissement de la fleur, et ceci conduit M. Mirbel à parler de l'ac-

tion de la lumière. La fécondation végétale est encore un mystère, nous connaissons les organes extérieurs qui en sont les ministres, et nous ignorons sa marche intérieure. Cependant elle est prouvée par des expériences faites sur les étamines et les pistils, par les plantes dioïques et les plantes hybrides. Toutefois nos connaissances à ce sujet sont dues presque toutes aux botanistes modernes; jusqu'à Linnée on n'avait que des idées vagues et incomplètes sur l'existence d'organes générateurs et fécondateurs dans les végétaux.

VII.e Section. Dès que le pollen à saupoudré les stigmates, la fécondation est opérée et l'ovaire est fertilisé. L'auteur explique l'organisation de l'ovaire et en suit la croissance depuis le moment où il commence à se dessiner dans le tissu interne de la fleur encore en bouton, jusqu'à celui où il constitue le fruit parfait, c'est-à-dire, jusqu'à la maturité. Le fruit est composé d'une première partie, des graines, diversement fixées dans l'intérieur d'une deuxième partie, qu'on nomme *péricarpe;* il varie beaucoup dans ses formes et par les appendices qu'il offre, et donne ainsi naissance à beaucoup d'observations physiologiques importantes qui auront sans doute déterminé M. Mirbel à donner ici sa classification artificielle des fruits, déjà publiée dans le Nouveau Bulletin, t. III, p. 313, mais avec des changemens notables qui la rendent extrêmement utile. Quelques pages sur la fécondité, généralement extrême, des plantes et sur les moyens que la nature emploie pour exécuter la dissémination des graines termine cette section.

VIII.e Section. Les maladies et les causes qui tendent à faire dépérir les végétaux et à leur donner la mort, font l'objet du commencement de cette section, qui se termine par des considérations sur la durée de leur vie et sur leur mort naturelle, c'est-à-dire, sur la mort produite par vieillesse. M. Mirbel rappelle qu'il y a des herbes annuelles et bisannuelles dans tous les climats, et montre que le passage d'une température à une autre température, n'est point la cause de la brièveté de leur existence; c'est par l'observation dans tous les âges du tissu végétal qu'il cherche la cause de la mort des plantes, et qu'il en trouve l'explication; et c'est ainsi qu'il prouve encore qu'un arbre de la classe des dicotyledons n'est autre chose qu'une suite de générations accumulées, représentées par les couches coniques et emboîtées qui forment l'arbre, et dont la plus extérieure seule est vivante et peut être considérée comme une herbe annuelle, ce qui est expliqué par une multitude de faits, en sorte qu'on ne peut se refuser à l'évidence, bien que la chose paraisse hétérodoxe.

IXe. Section. Les végétaux qui présentent des pistils et des étamines, c'est-à-dire, des organes mâles et femelles, constituent la classe des plantes *phénogames;* et on appelle au contraire *cryptogames et agames* les plantes qui n'ont pas encore offert ces organes, ou du moins de

semblables organes. Pour compléter les connaissances que nous avons en physiologie végétale, l'auteur examine les diverses familles rangées dans la classe *des cryptogames*, et cet examen successif est nécessité par les grandes différences que présentent entre elles ces familles. Ce sont les *salviniées*, les *équisetacées*, les *mousses*, les *hépathiques*, les *lypocodiacées*, les *fougères*, les *algues*, les *lichens*, les *hypoxylées* et les *champignons*.

X.e Section. Enfin, des considérations générales sur la végétation, sur les affections, l'habitation et la répartition des plantes sur la terre et sur les causes qui limitent les espèces, soit dans les plaines, les vallées, soit dans les eaux, etc., terminent ces principes élémentaires de physiologie et d'anatomie végétales.

En nous résumant, on peut voir que l'auteur commence par nous donner une idée des végétaux en déclinant leurs parties et leurs organes, qu'ensuite il les prend au moment de leur naissance, et les suit jusqu'à leur mort, ce qui lui donne l'avantage de n'omettre aucun des organes, d'en bien saisir les fonctions, et de montrer les rapports qui les lient entre eux. Cette marche du simple au composé force nécessairement l'auteur à présenter son sujet le plus clairement possible et débarassé de ces nombreuses hypothèses qui dégoûtent de l'étude de la physiologie végétale. En lisant l'ouvrage on se convaincra que M. Mirbel a moins cherché à faire connaître tout ce qui avait été dit sur la philosophie des plantes qu'à présenter un ensemble clair, précis, rempli de faits curieux, la plupart dus à ses observations, et écrit d'un style élégant, raisonné, plein d'intérêt, et qui rend la lecture de ses principes de physiologie et d'anatomie végétales, facile, agréable et très-instructive pour l'élève, et fort attrayante pour les gens du monde. Nous devons ajouter que M. Mirbel n'a point négligé d'expliquer par la physiologie végétale les procédés les plus curieux de la culture, ce qui lie sa théorie à la pratique, et fait de ses élémens un livre d'une utilité générale. Nous ne balançons donc pas à présenter ce travail comme le meilleur que nous ayons maintenant sur la partie physique des plantes, et à le proposer aux botanistes, aux professeurs d'histoire naturelle et à leurs élèves, comme le plus instructif.

Un volume de 72 planches, dessinées avec une rare exactitude, accompagne la première partie de cet ouvrage, il représente les différens ports des végétaux, leurs organes, leurs développemens, etc., etc. Presque tous les dessins ont été faits sur la nature par l'auteur lui-même; ils servent aussi à l'éclaircissement de la deuxième partie, qui vient de paraître, et dont nous rendrons compte dans l'une des prochaines livraisons de ce Bulletin.

S. L.

Elémens de physiologie végétale et de botanique; par C. F. Brissau Mirbel. — *Deuxième partie.* (1)

Botanique.

Ouvrage nouveau.

Nous avons vu que, dans la première partie de son ouvrage, l'auteur a traité de la physiologie végétale, et nous avons fait voir la marche qu'il avait suivie. Dans la seconde partie il traite, en quatre sections, des notions élémentaires de la botanique proprement dite.

I.re Section. *Théorie fondamentale.* Par là l'auteur entend des considérations générales qu'il établit pour fixer ce que c'est que les caractères en botanique, établir leurs définitions, leurs relations, la manière de les appliquer, et surtout sur quelles bases ils sont fondés; il fait voir que, généralement, les caractères du premier degré sont fixés sur la présence des parties, leurs positions et leurs fonctions, et les caractères secondaires sur les formes et modifications de ces parties. Par la connaissance des caractères, on parvient à celle de l'individu, de la variété, de l'espèce, du genre, de la famille. Ici l'auteur s'arrête sur l'emploi des caractères et sur les descriptions qui n'ont acquis d'exactitude qu'après la création de nombreux termes techniques qui en abrègent l'étendue; cette création a donné naissance à la terminologie botanique qui fait le sujet de la troisième section. Les botanistes désignaient autrefois les espèces par une phrase, toujours difficile à retenir, surtout lorsqu'il fallait se rappeler beaucoup d'espèces. Linné le premier appliqua des noms, et depuis lors l'étude de la botanique est devenue plus facile. M. Mirbel explique ce que l'on indique par nom de famille, de genre, d'espèce, et montre sur quoi il faut les fonder pour le plus grand avantage de la science; il porte le même examen sur la synonymie, c'est-à-dire sur l'art de rapporter avec exactitude à chaque plante tous les noms et toutes les phrases par lesquels elle se trouve désignée dans les ouvrages; enfin il termine par exposer ce que c'est que système et méthode, dont l'introduction en botanique est due aux botanistes des deux derniers siècles.

II.e Section. *Naissance et progrès de la botanique.* — M. Mirbel fait ici une histoire de la botanique depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, et fait connaître les époques les plus remarquables; il a pris pour base l'ordre chronologique, et a suivi la marche employée par M. de Lamarck dans l'Encyclopédie; mais le résumé qu'il place à la fin, nous paraît plus propre à fixer dans la mémoire les époques marquantes des progrès de la science. Ce sont : 1re époque, Théophraste, ou *la naissance de la botanique :* tout se borne à des connaissances

(1) A Paris, chez Magimel.

empiriques. 2e ép. DIOSCORIDE et PLINE, ou l'*étude des livres substituée à celle de la nature :* même ignorance. 3e ép. BRUNSFELS, FUCHS, TRAGUS. etc., ou *l'observation et la comparaison directes des faits :* on revient à la nature. 4e ép. GESNER, ou *les fondemens de toute bonne classification :* les caractères les plus importans sont donnés par la fleur et le fruit. 5e ép. CLUSIUS, ou l'*art de bien décrire les plantes.* 6e ép. CŒSALPIN, ou l'*introduction de la première methode.* 7e ép. LES BAUHIN, ou *les modèles d'une bonne synonymie.* 8e ép. CAMÉRARIUS, ou *la connaissance des sexes.* 9e ép. TOURNEFORT, ou l'*etablissement d'une methode régulière :* les espèces forment les genres, les genres les ordres, les ordres les classes. 10e ép. LEUWENHOEK, MALPIGHI, GREW, HALES, ou *la naissance de l'anatomie et de la physiologie végétales.* 11e ép. LINNÉ, ou *l'invention d'une langue philosophique,* 12e ép. BERNARD DE JUSSIEU, ou *l'etablissement des familles naturelles.*

III.e SECTION. *Terminologie botanique.* Elle fait connaître les termes techniques employés pour désigner dans les végétaux leurs parties, leurs organes et leurs diverses formes; c'est ce que d'autres naturalistes ont nommé *glossologie.* Pour rendre son travail plus utile et plus comparatif, M. Mirbel a suivi la même marche qu'il a employée dans la première partie de son ouvrage. Nous osons avancer, sans crainte d'être contredit, que jusqu'ici il n'avait pas été publié une terminologie botanique aussi complète, aussi savante et en même temps aussi commode. Des figures aux traits, représentant les formes des diverses parties des végétaux, facilitent beaucoup l'intelligence des termes, et surtout des termes nouveaux et assez nombreux que l'auteur a introduit par suite des nouvelles connaissances que nous avons acquises en botanique; nous regrettons de ne pouvoir entrer dans de grands détails sur cette terminologie, que M. Mirbel a fait précéder de deux mots sur l'art et l'utilité de savoir créer ou appliquer à propos les termes.

IV.e SECTION. *Méthodes artificielles et familles naturelles.* M. Mirbel développe d'abord la méthode de Tournefort, qui n'est plus suivie, mais qui fit une si grande révolution en botanique lorsqu'elle parut; le systême de Linné, le plus ingénieux de tous et celui qui a le plus de partisans; enfin la méthode naturelle de Jussieu, ou les familles naturelles, au perfectionnement desquelles tendent toutes les découvertes et toutes les recherches botaniques. Par le systême de Linné on ne parvient qu'à la connaissance du nom de la plante; par la méthode naturelle on découvre ses rapports avec les autres plantes, et par cela même l'étude des familles naturelles est celle qui procure des connaissances plus importantes et plus solides. M. Mirbel donne, d'après une

communication que lui a faite M. de Jussieu, la liste méthodique des familles que ce savant admet en botanique, le nombre s'en élève à cent quarante-une. M. Mirbel donne après les caractères des familles naturelles indigènes; il les divise en trois : caractères fournis par la végétation, caractères donnés par la floraison, et caractères offerts par la fructification; il employe strictement dans leur exposé les termes indiqués dans sa terminologie.

Enfin, le volume est terminé, 1.° par un mémoire sur les lois générales de la coloration appliquée à la formation d'une échelle chromatique, à l'usage des naturalistes, par M. Mérimée; 2.° par une explication très-étendue des planches; 3.° par une table des noms latins des plantes désignées en français dans l'ouvrage; 4.° par deux tables, l'une des mots techniques substantifs, l'autre des mots techniques adjectifs; 5.° enfin, d'une liste des mots tirés du grec, avec leurs étymologies.

Nous pensons que cette seconde partie mérite d'être accueillie comme la première, et que l'ouvrage entier paraît destiné à faire époque dans les annales de la science.

S. L.

Extrait d'un rapport fait par M. BIOT, *sur un Mémoire de MM.* DULONG *et* PETIT, *relatif aux lois de la dilatation des solides, des liquides et des fluides élastiques à de hautes températures.*

L'ESPRIT d'exactitude qui s'est introduit depuis quelques années dans toutes les expériences de chimie et de physique a fait rechercher avec un soin extrême tout ce qui pouvait servir à la perfection du thermomètre; on a constaté de nouveau la fixité des termes extrêmes de l'échelle thermométrique; on a donné les procédés les plus propres pour les déterminer, et comme l'un d'eux est influencé par la pression de l'atmosphère, on a trouvé le moyen de l'en rendre indépendant par le calcul; on a senti la nécessité de diviser cet intervalle fondamental en parties de capacités égales, et l'on a donné des moyens très-sûrs pour y parvenir, malgré les irrégularités inévitables dans le diamètre intérieur des tubes de verre; enfin l'on a reconnu et assigné toutes les précautions nécessaires pour employer l'instrument d'une manière comparable. Un thermomètre construit et employé selon ces principes devient donc un indicateur très-exact des températures qui l'affectent, quelle que soit la nature du liquide qui le compose, pourvu toutefois que les degrés divers de chaleur auxquels on l'expose n'en changent pas la constitution. Ainsi, sous ce rapport, il est absolument indifférent

Institut. Juin 1815.

d'employer des thermomètres d'eau, d'alcool ou de mercure. S'ils sont construits avec exactitude, les températures seront également bien définies par chacun d'eux; mais dans les usages ordinaires, on emploie communément le thermomètre à mercure, et cette préférence est fondée, car le mercure obtenu par la distillation est toujours identique avec lui-même, il ne se laisse point décomposer par la chaleur, sa dilatation absolue est fort sensible, et elle est constamment croissante depuis la température où il se gèle jusqu'à celle où il se vaporise, propriété que tous les autres fluides, l'eau, par exemple, ne possèdent pas. C'est pourquoi l'on est dans l'usage de rapporter les dilatations de tous les corps aux indications du thermomètre à mercure, c'est-à-dire que l'on compare ces dilatations à celles du mercure dans le verre, et qu'on les exprime en fonctions de celles-ci. On a trouvé de cette manière que, depuis les degrés les plus voisins de la congélation du mercure jusque vers celui de l'ébullition de l'eau, les dilatations des gaz, des vapeurs, du verre, des métaux, et en général des corps solides, sont, sans aucune différence sensible, proportionnelles à la dilatation apparente du mercure dans le verre, et par conséquent à sa dilatation absolue. Mais on a trouvé aussi que, pour tous les liquides qui bouillent à des températures beaucoup moins élevées que le mercure, les dilatations, comparées à celles du mercure, deviennent croissantes à mesure que ces liquides approchent du terme de leur ébullition; d'où il est naturel de conclure, par analogie, que les dilatations du mercure lui-même paraîtraient constamment croissantes dans les températures élevées si on les comparait à celles d'un autre liquide dont les points de congélation et d'ébullition fussent beaucoup plus éloignés; ou, ce qui serait mieux encore, si l'on comparait cette dilatation à celle d'un gaz sec, tel que l'air, qui ne changeant pas de constitution dans les plus grandes différences de températures que nous puissions produire, semble devoir par cela même offrir un terme de comparaison plus uniforme que tous les autres corps.

Cette recherche est, comme on voit, différente de la détermination des températures. Celle-ci est parfaitement résolue par les divers procédés thermométriques et pyrométriques, pourvu qu'on ait soin de lier leurs indications par l'expérience, de manière à en former une série continue; mais la comparaison de toutes les dilatations à celles d'une substance dont la constitution pourrait être regardée comme invariable serait aussi une chose très-utile; car si l'on s'était assuré par l'expérience que les accroissemens de volume d'une telle substance fussent, comme cela est très-probable, sensiblement proportionnels aux accroissemens de chaleur qu'on y introduirait, on saurait par cela même comment la chaleur se dissimule dans les autres substances à des températures diverses; on pourrait mesurer les quantités réelles

de chaleur que les corps émettent ou absorbent à diverses températures; on pourrait graduer les accroissemens de leur volume de manière qu'ils répondissent à des accroissemens égaux de chaleur.

C'est ce travail, important pour la chimie et la physique, que MM. Petit et Dulong ont entrepris; la partie de leurs recherches qu'ils ont soumise à l'Institut se rapporte à la première division que nous avons établie, et qui se présente d'elle-même dans cette recherche : c'est la mesure des dilatations du mercure et des corps solides comparée à celle de l'air à de hautes températures.

Les auteurs du Mémoire ont d'abord comparé la dilatation de l'air à celle du mercure dans le verre. L'appareil qu'ils ont employé pour cet objet est analogue à celui que M. Gay-Lussac a mis autrefois en usage pour le même but au dessous du terme de l'ébullition de l'eau. Cet appareil est essentiellement composé d'une cuve métallique en forme de parallélipipède, établie sur un fourneau de même grandeur. On verse dans ce vase un liquide qu'on échauffe à divers degrés. M. Gay-Lussac avait employé l'eau, MM. Petit et Dulong ont employé une huile fixe, pour pouvoir élever davantage la température. Un ou plusieurs thermomètres plongés verticalement dans le liquide, et dont les tiges sortent au dessus du couvercle du vase, servent pour indiquer à peu près sa température, et montrent s'il est nécessaire d'augmenter ou de diminuer le feu; mais il ne faut pas que le tube qui contient le gaz soit plongé dans l'eau de cette manière, car la température n'est pas la même dans les diverses couches horizontales d'un liquide qu'on échauffe par son fond. Ainsi, pour pouvoir connaître exactement celle qui agit sur le gaz, il faut placer le tube qui le contient dans une situation horizontale; alors sa température pourra être parfaitement indiquée par un excellent thermomètre à mercure placé vis-à-vis de lui dans la même couche, et disposé aussi horizontalement. Pour rendre l'égalité des températures encore plus certaine, MM. Petit et Dulong avaient introduit dans le liquide des tiges armées de volans qu'on faisait mouvoir, ce qui établissait entre toutes les couches une parfaite mixtion.

Dans les expériences de M. Gay-Lussac, le gaz dont on observait la dilatation était enfermé dans le tube qui le contenait, au moyen d'une petite goutte de mercure qui faisait l'effet d'un piston mobile, et l'on observait sur la graduation du tube le point où le gaz dilaté amenait successivement ce piston. Dans les expériences de MM. Petit et Dulong, le tube à gaz était entièrement ouvert, et avait son extrémité effilée à la lampe. Il se vidait d'air atmosphérique à mesure que la température du bain s'élevait. Quand on voulait arrêter l'expérience, on observait la température indiquée par le thermomètre horizontal, en tirant tant soit peu sa tige hors du bain, puis on fermait

hermétiquement au chalumeau l'extrémité effilée du tube de gaz, et l'on observait au même instant la pression barométrique. Il est clair que le volume d'air échauffé contenu alors dans le tube faisait équilibre à cette pression. Cela fait, on enlevait le tube, on le portait dans une chambre voisine à la température ordinaire, puis, lorsqu'il s'était refroidi, on cassait son bec sous le mercure; ce métal s'y élevait, forcé par la pression atmosphérique; on observait la hauteur à laquelle il s'arrêtait; on mesurait aussi la température; on avait donc ainsi la mesure de l'élasticité de l'air que la chaleur du bain n'avait pas expulsée. Alors, retournant ce tube sans permettre au mercure d'en sortir, on le pesait dans cet état; on le pesait ensuite entièrement plein de mercure: on connaissait ainsi les volumes que l'air chaud et froid avaient successivement occupés. Comme on connaissait de plus les pressions, il était facile de ramener ces volumes à ce qu'ils auraient été sous des pressions égales, et de comparer la proportion de leur accroissement à la différence de température que le thermomètre à mercure avait indiquée.

MM. Petit et Dulong ont fait une série d'expériences de cette manière; ils en ont fait une seconde en ne scellant pas le bec du tube à gaz, mais le plongeant à une température assignée dans un bain de mercure sec que l'on présentait au dessous de lui. On laissait refroidir lentement tout l'appareil; alors on observait la hauteur de la colonne du mercure élevée dans le petit tube, on mesurait la pression atmosphérique, et le calcul s'achevait comme précédemment.

Ces deux méthodes se sont accordées pour montrer que la dilatation du mercure dans le verre est croissante comparativement à celle de l'air, comme les expériences faites sur les autres liquides devaient le faire présumer. La différence est insensible jusqu'à 100 degrés, résultat que M. Gay-Lussac avait déjà constaté, et qui importe pour le calcul des réfractions astronomiques. Au dessus de ce terme, le thermomètre à mercure s'élève plus que le thermomètre d'air; et lorsque le premier marque 300 degrés, le second en marque 8 $\frac{1}{3}$ de moins.

Quoique ce résultat ne donne que la dilatation apparente du mercure dans le verre, cependant on peut en étendre la conclusion générale à la dilatation absolue de ce liquide; car, selon toutes les analogies, la variabilité de dilatation d'un corps solide tel que le verre, doit, si elle est sensible, être moindre que celle d'un liquide tel que le mercure; mais quant à la quantité absolue dont la dilatation du mercure précède celle de l'air, il faut, pour la déduire de ce qui précède, connaître celle du verre ou de tout autre métal dont le mercure peut être enveloppé.

C'est encore ce que MM. Petit et Dulong ont cherché à faire; et comme ils ne doutaient point que la dilatation du verre et des métaux

comparée à l'air ne fût uniforme ou presque uniforme dans les limites de température que le thermomètre à mercure peut atteindre, ils ont d'abord cherché seulement à mesurer les différences de dilatations des corps solides entre eux, ce qui, comme on sait, est toujours dans ce genre d'expériences la détermination la plus facile. Le procédé qu'ils ont employé est celui que Borda a imaginé pour apprécier les températures des règles de métal destinées à la mesure des bases dans l'opération de la méridienne de France. Ce sont deux règles de différentes natures, posées l'une sur l'autre dans toutes leurs longueurs. Elles sont fixement attachées ensemble par l'une de leurs extrémités. A l'autre extrémité il y a sur l'une des règles une division de parties égales, sur l'autre un vernier dont on lit le mouvement avec un microscope. La quantité dont ce vernier marche entre deux températures fixes est évidemment égale à la différence de dilatation des deux barres. En portant sur ce nivellement un appareil de ce genre à diverses températures de plus en plus élevées, jusqu'à 300 degrés du thermomètre à mercure, MM. Petit et Dulong sont parvenus à cette conséquence inattendue, que, dans les hautes températures, la dilatation des métaux suit une marche plus rapide que celle du thermomètre à mercure, et *à fortiori* plus rapide que celle de l'air: de sorte que quand un thermomètre d'air marquerait 300 degrés sur son échelle, le thermomètre à mercure en marquerait 310, et le thermomètre métallique 320.

Il était sans doute impossible de prévoir ce résultat, et l'on était loin de s'y attendre. Toutefois il n'est pas contraire aux analogies; car il ne veut pas dire que la dilatation des métaux comparés à l'air croît plus rapidement que la dilatation absolue du mercure, ce qui serait en effet très-invraisemblable, mais plus rapidement que la dilatation apparente du mercure dans le verre, laquelle est l'excès de la dilatation propre de ce liquide sur celle de l'enveloppe qui le contient. Or, puisque l'observation du thermomètre métallique donne aux métaux une dilatation croissante par rapport à l'air, il est probable, il est même certain, par les expériences de MM. Petit et Dulong, que le verre participe aussi à cette propriété. Alors, l'accroissement progressif de son volume doit faire paraître celui du mercure moins sensible, et peut le balancer assez pour rendre sa marche plus lente que celle des métaux considérés isolément. C'est aussi ce que les auteurs du Mémoire ont eu soin de remarquer.

Or, si ces idées étaient exactes, la dilatation du mercure dans les métaux, dans le fer, par exemple, devait paraître croissante, ce liquide se dilatant plus que le métal. C'est aussi ce que les auteurs du Mémoire ont vérifié, en pesant les volumes de mercure qui pouvaient être contenus dans un vase de fer à diverses températures de plus en plus hautes. Entre 0 et 100° ils ont trouvé la dilatation absolue du

mercure corrigée de celle du fer, exactement telle que l'avaient assignée MM. Lavoisier et Laplace, par des expériences analogues faites dans un matras de verre; mais à des températures supérieures, le mercure s'est dilaté suivant une marche beaucoup plus rapide, car il est sorti du vase de fer en quantité beaucoup plus considérable qu'on ne l'aurait dû obtenir si le fer et le verre eussent conservé des dilatabilités proportionnelles.

On voit donc qu'en supposant les faits bien observés et les réductions numériques faites avec exactitude, on ne peut douter que le mercure, le verre et les métaux les plus infusibles n'aient des marches croissantes par rapport au thermomètre d'air, quand on les expose à des températures plus élevées que le degré de l'ébullition de l'eau, et, ce qu'on aurait été loin de croire, que les différences sont déjà très-sensibles au dessous de 300°. C'est un résultat important que l'on doit aux auteurs du Mémoire. Ne pouvant donc plus regarder aucun de ces corps, si ce n'est peut-être l'air, comme ayant une marche uniforme pour des accroissemens égaux de chaleur, il devient nécessaire de mesurer la dilatation absolue de ce fluide à de hautes températures, et d'établir leurs rapports avec les quantités de chaleur qu'elles exercent, après quoi on connaît les dilatations de tous les autres corps en le comparant à lui. C'est alors, et seulement alors, que l'on pourra mesurer des quantités de chaleur par le thermomètre, soit d'air, soit de mercure, et que l'on pourra déterminer les vraies lois du refroidissement et de l'échauffement des corps à toutes les températures. C'est ce que les auteurs ont fort bien senti, et ils se préparent à continuer leurs expériences sous ce point de vue; nous ajouterons qu'il importe de les y encourager, car ce genre de recherches devient aujourd'hui d'une nécessité indispensable pour l'avancement de nos connaissances dans la théorie de la chaleur.

---

*Note sur une substance à laquelle on a donné le nom d'*Inuline; *par M.* GAULTIER DE CLAUBRY. (*Extrait d'un Rapport fait à la Société Philomatique le 22 avril 1815, par MM.* CHEVREUL *et* THÉNARD.

SOCIÉTÉ PHILOMAT. Avril 1815.

IL existe plusieurs substances végétales qui n'ont point encore été assez étudiées pour être mises définitivement au rang des principes immédiats des végétaux; telle est l'inuline, dont la découverte est due à M. Rose. M. Gaultier de Claubry se propose, dans son Mémoire, de faire voir que cette substance est réellement particulière, ainsi que l'a annoncé M. Rose.

Après avoir répété les expériences de ce chimiste, qu'il trouve très-exactes, il en tenta de nouvelles. C'est avec l'amidon que l'inuline à le plus de rapport et que M. Gaultier la compare. L'amidon forme gelée avec l'eau chaude, et ne s'y dissout point. Traité par le feu, l'amidon donne de l'huile, etc.; uni à l'iode, il forme un composé d'un beau bleu; l'acide hydro-chlorique et les alcalis le rendent gélatineux; l'acide sulfurique concentré le charbonne. L'inuline jouit de propriétés qui sont, pour ainsi dire, opposées; elle se dissout facilement dans l'eau chaude, et s'en sépare en partie, par le refroidissement, sous forme de poudre blanche, et non en gelée. Soumise à la distillation, elle ne fournit point d'huile, caractère qu'elle ne partage qu'avec bien peu de substances végétales. Elle forme avec l'iode un composé jaune verdâtre. L'acide hydro-chlorique et les alcalis la dissolvent, sans que la liqueur devienne gélatineuse. Enfin elle se dissout dans l'acide sulfurique concentré, sans odeur d'acide sulfureux, et l'ammoniaque peut la précipiter de cette dissolution.

Ces caractères semblent suffisans pour assigner à l'inuline un rang particulier parmi les substances immédiates.

Mémoire sur la disparition des adhérences celluleuses dans les cavités splanchniques; par M. VILLERMÉ. (*Extrait d'un Rapport fait à la Société Philomatique, le 8 avril 1815, par MM.* DUMÉRIL *et* GUERSENT.

ANATOMIE.

Société Philomat.

LE Mémoire de M. Villermé fait, en quelque sorte, suite à la thèse que ce médecin a soutenue l'année dernière à l'Ecole de Médecine de Paris, sur la formation des fausses membranes. Il décrit avec beaucoup de soin et de vérité, dans la thèse dont nous venons de parler, les différens degrés d'altération qu'éprouvent les fausses membranes qui accompagnent les phlegmasies des membranes séreuses, lorsque l'inflammation ne se termine pas par résolution. Dans leur dernier degré d'organisation, les fausses membranes se présentent sous l'aspect de lames ou de brides celluleuses plus ou moins lâches, et qui s'étendent de la surface d'un organe à l'autre. Elles sont alors garnies de vaisseaux assez distincts, et ont beaucoup d'analogie avec le tissu cellulaire dépourvu de graisse. Ce sont les altérations secondaires de ces productions celluleuses que M. Villermé s'est proposé d'examiner dans le Mémoire qu'il a présenté à la Société. Il cherche d'abord, dans cet ouvrage, à

prouver une assertion qu'il avait déjà émise dans sa thèse, c'est que les adhérences celluleuses se détruisent peu à peu, et disparaissent ensuite entièrement; et dans la seconde partie de son Mémoire, il tâche d'expliquer la cause de ce phénomène physiologique.

Selon M. Villermé, beaucoup d'exemples et d'observations prouvent que les adhérences des portions mobiles des intestins entre eux s'effacent entièrement peu de temps après qu'on a fait rentrer les hernies par l'opération; mais l'auteur ne rapporte aucune de ces observations et ne cite aucun des auteurs où il a puisé ces exemples, ce qui aurait été d'autant plus nécessaire que c'était le seul moyen de démontrer la vérité de sa proposition, et que Scarpa et les autres auteurs qui ont traité le plus en détail des différentes adhérences des hernies en général, n'ont rien dit de semblable à ce que M. Villermé a avancé. Tous les écrivains recommandent particulièrement, au contraire, de détruire les adhérences des hernies avec les doigts, et même avec l'instrument tranchant toutes les fois que les doigts ne suffisent pas et qu'on peut employer le bistouri sans danger d'ouvrir l'intestin. Or cette précaution serait parfaitement inutile si, comme le dit M. Villermé, les adhérences se détruisaient d'elles-mêmes. S'il en était ainsi d'ailleurs, les adhérences devraient disparaître dans l'intérieur du sac herniaire de ces hernies volumineuses et anciennes, comme elles se détruisent, selon M. Villermé, dans l'intérieur de l'abdomen. Cependant l'observation prouve que ces vieilles hernies ont toujours contracté de nombreuses et fortes adhérences, et tous les praticiens les regardent comme plus fâcheuses à opérer par cette raison.

M. Villermé assu r que les adhérences des intestins disparaissent de même à la suite d'une plaie pénétrante dans l'abdomen quand il y a eu inflammation des organes intérieurs; mais nous avons à regretter ici, comme dans le cas des adhérences des hernies, de ne trouver que des assertions au lieu des faits, qui sont cependant absolument nécessaires pour décider la question. M. Ribes, suivant M. Villermé, a fait des recherches sur des cadavres d'hommes qui long-temps avant leur mort avaient été opérés de la hernie, sur d'autres qui avaient eu des plaies pénétrantes à l'abdomen, et il a observé que les traces des adhérences, qui, *suivant toutes les apparences,* dit-il, avaient existé, étaient entièrement disparues; il n'a pu même rien apercevoir qui indiquât, sur la surface du péritoine et dans son organisation, le lieu de l'ancienne solution de continuité. L'opinion de M. Ribes est sans doute d'un grand poids, parce qu'il voit bien et sans prévention; mais elle n'est fondée dans ce cas que sur des probabilités: car il est possible qu'il ne se soit pas formé d'adhérence chez les individus qui ont été soumis à l'observation de M. Ribes, et quant à la disposition des cicatrices du péritoine, elles peuvent s'effacer comme celles de toutes les membranes

séreuses, sans qu'on puisse tirer de ce fait aucune conséquence pour la disparition des adhérences celluleuses suite de fausses membranes.

Il est bien vrai que des individus affectés de pleurésie ou de péritonite, qui d'abord respiraient avec peine ou ressentaient des douleurs dans le ventre pendant leur convalescence, cessent souvent, au bout d'un temps plus ou moins long, d'éprouver ces incommodités. Doit-on cependant conclure de cette simple observation que les adhérences qui ont pu se former dans l'un et l'autre cas sont alors détruites? N'est-il pas possible que ces lames celluleuses se soient simplement alongées, comme il arrive assez constamment quand elles sont anciennes? ou qu'enfin les organes soient devenus, par l'effet de l'habitude, moins sensibles aux résistances et aux tiraillemens que les brides celluleuses opposent à leur mouvement.

Poursuivons, au reste, l'examen des raisons que M. Villermé donne à l'appui de son opinion. Il prétend que les adhérences celluleuses ne se rencontrent que rarement dans l'enfance, qu'elles sont extrêmement communes chez les adultes, qu'elles diminuent dans la vieillesse, et qu'elles n'existent plus ordinairement dans un âge très-avancé. On observe, il est vrai, moins d'adhérences chez les enfans que chez les adultes, parce qu'ils sont beaucoup moins exposés aux maladies inflammatoires qui en sont la cause; mais ce que nous avons eu occasion de voir dans un assez grand nombre de cadavres de vieillards que nous avons ouverts, ne semble pas prouver que les adhérences soient moins communes chez eux que chez les adultes; on peut s'en convaincre d'ailleurs, comme aurait pu le faire M. Villermé lui-même, par la comparaison des observations de Morgagni, suivant les âges. M. Rayez, élève interne de la maison de santé du faubourg S.-Martin, a bien voulu faire ce relevé comparatif pour les vingt-trois premières lettres seulement de Morgagni. Il résulte de cet examen que, sur quarante-un vieillards depuis soixante ans jusques à quatre-vingt-dix ans dont Morgagni a indiqué l'état des poumons, vingt-deux ont présenté des adhérences plus ou moins nombreuses des plèvres, tandis que sur le même nombre de cadavres de jeunes gens âgés de quinze ans à quarante-cinq, dix-huit seulement ont offert des traces d'adhérence: encore est-il bon d'observer que, parmi les vieillards, vingt-deux étaient morts de maladies dépendantes de la tête, tandis que dans le nombre des adultes, douze seulement avaient succombé à des affections cérébrales, et les ving-neuf autres à des maladies de poitrine. Ce rapprochement d'observations prises au hasard dans Morgagni, n'est donc nullement favorable à l'opinion de M. Villermé, puisque les adhérences celluleuses paraissent plus communes dans la vieillesse, quoique les phlegmasies des membranes séreuses soient certainement beaucoup plus rares dans un âge avancé que chez les adultes.

Quoique l'opinion sur la disparition des adhérences celluleuses ne paraisse pas d'accord avec les faits, et ne soit appuyée, comme nous venons de le voir, que sur des probabilités, M. Villermé, trop facilement convaincu, cherche à expliquer la cause de cette disparition, au moins problématique, par une nouvelle hypothèse. Il l'attribue principalement au frottement des organes les uns sur les autres; mais les fausses membranes une fois organisées ne sont point des corps étrangers soumis aux lois mécaniques, et elles ne peuvent pas plus se détruire par le frottement que les replis de l'aracnoïde, du mésentère et des membranes en général. L'auteur cherche en vain à rendre cette idée vraisemblable; il remarque que plus les adhérences sont minces et légères, moins on y trouve de vaisseaux; que plus elles sont anciennes, et plus elles sont grêles et comme filiformes dans leur milieu, de sorte qu'il suppose que c'est vers le milieu qu'elles doivent se rompre d'abord. S'il en était ainsi, on aurait surpris quelquefois la nature sur le fait, on aurait vu des lambeaux de brides celluleuses ainsi rompues et pendantes dans les cavités splanchniques : or personne n'en a jamais aperçu, au moins que nous sachions. Morgagni, Lieutaud, Portal, Baillie, Bayle, et tous ceux enfin qui ont fait un grand nombre d'ouvertures de cadavres, n'ont jamais rien observé de semblable; et M. Villermé s'est condamné lui-même en avouant dans sa thèse qu'il n'avait jamais vu de ces brides rompues et pendantes. Nous ne croyons pas, au reste, devoir nous arrêter à réfuter plus complètement des opinions qui nous paraissent au moins hasardées. M. Villermé, dans ce Mémoire, s'est laissé entraîner par son imagination loin de la route qu'il avait d'abord suivie avec succès; mais il a prouvé par sa thèse qu'il ne reconnaît, comme tous les bons esprits, d'autre méthode dans l'étude de la physiologie et de la médecine, que celle de l'expérience et de l'observation. (1)

---

(1) Voici un fait qui milite puissamment en faveur d'une opinion à laquelle M. Villermé n'a été amené que par induction, et qu'il a présentée comme très-probable. Un anus contre nature, à travers lequel les matières fécales ne passèrent que pendant douze jours, survint à l'aine d'une femme qui avait une hernie crurale. Cette femme étant morte sept mois après, l'ouverture de son cadavre fit voir que l'anse intestinale qui avait été le siége de l'ouverture accidentelle, et que l'on croyait trouver adhérente à la cicatrice, en était distante de quatre à cinq pouces. Une colonne celluleuse semblable aux adhérences isolées des cavités splanchniques, large à ses deux extrémités, étroite, presque filiforme à son centre, était étendue de la cicatrice à l'anse de l'intestin, avec la cavité duquel elle ne communiquait point. Cette observation a été faite à l'Hôtel-Dieu de Paris, par M. le professeur Dupuytren.

Sur le flux et le reflux de la mer ; par M. LAPLACE.

Institut. 10 juillet 1815.

Ce phénomène mérite particulièrement l'attention des observateurs, en ce qu'il est le résultat de l'action des astres, le plus près de nous et le plus sensible, et que les nombreuses variétés qu'il présente sont très-propres à vérifier la loi de la pesanteur universelle. Sur l'invitation de l'Académie des Sciences, on fit au commencement du dernier siècle, dans le port de Brest, une suite d'observations qui furent continuées pendant six années consécutives, et dont la plus grande partie a été publiée par Lalande, dans le quatrième volume de son *Astronomie*. La situation de ce port est très-favorable à ce genre d'observations. Il communique avec la mer par un canal qui aboutit à une rade fort vaste, au fond de laquelle le port a été construit. Les irrégularités du mouvement de la mer parviennent ainsi dans ce port très-affaiblies ; à peu près comme les oscillations que le mouvement irrégulier d'un vaisseau produit dans le baromètre, sont atténuées par un étranglement fait au tube de cet instrument. D'ailleurs, les marées étant considérables à Brest, les variations accidentelles causées par les vents n'en sont qu'une faible partie. Aussi l'on remarque dans les observations de ces marées, pour peu qu'on les multiplie, une grande régularité que ne doit point altérer la petite rivière qui vient se perdre dans la rade immense de ce port. Frappé de cette régularité, je priai le gouvernement d'ordonner à Brest, une nouvelle suite d'observations, pendant une période entière du mouvement des nœuds de l'orbite lunaire. C'est ce qu'on a bien voulu faire. Ces nouvelles observations datent du 1er juin de l'année 1806 ; et depuis cette époque, elles ont été continuées sans interruption jusqu'à ce jour. Elles laissent encore beaucoup à désirer : elles ne se rapportent ni au même endroit du port, ni à la même échelle. Les observations des cinq premières années, ont été faites au lieu qu'on nomme *La Mâture :* les autres l'ont été près du bassin. J'ai reconnu que ce changement n'a produit que de très-légères différences ; mais il eut mieux valu sans doute faire toutes les observations au même endroit, et sur la même échelle. Il est temps enfin d'observer ce genre de phénomènes, avec le même soin que les phénomènes astronomiques.

J'ai considéré dans ces nouvelles observations, celles de l'année 1807 et des sept années suivantes. J'ai choisi dans chaque équinoxe et dans chaque solstice, les trois syzygies et les trois quadratures, les plus voisines de l'équinoxe et du solstice. Dans les syzygies, j'ai pris l'excès de la haute mer du soir sur la basse mer du matin du jour qui précède la syzygie, du jour même de la syzygie, et des quatre jours qui la suivent ; parce que la haute mer arrive vers le milieu de cet intervalle.

J'ai fait une somme des excès correspondans à chaque jour, en doublant les excès relatifs à la syzygie intermédiaire, ou la plus voisine de l'équinoxe ou du solstice. Par ce procédé, les effets de la variation des distances du soleil et de la lune à la terre se trouvent détruits; car si la lune était, par exemple, vers son périgée dans la syzygie intermédiaire, elle était vers son apogée dans les deux syzygies extrêmes. Les sommes d'excès, qu'on obtient ainsi, sont donc à fort peu près indépendantes des variations du mouvement et de la distance des astres. Elles le sont encore des inégalités des marées, différentes de l'inégalité dont la période est d'environ un demi jour, et qui, dans nos ports, est beaucoup plus grande que les autres; car, en considérant à la fois les observations aux deux équinoxes et aux deux solstices, les effets de la petite inégalité dont la période est à peu près d'un jour, se détruisent mutuellement. Les sommes dont il s'agit sont donc uniquement dues à la grande inégalité. Les vents doivent avoir sur elles peu d'influence; car s'ils élèvent la haute mer, ils doivent également soulever la basse mer. J'ai déterminé la loi de ces sommes pour chaque année, en observant que leur variation est à fort peu près proportionnelle au quarré de leur distance en temps au *maximum;* ce qui m'a donné ce *maximum,* sa distance à la moyenne des heures des marées syzygies, et le coefficient du quarré du temps, dans la loi de la variation. Le peu de différences que présentent à l'égard de ce coefficient, les observations de chaque année, prouve la régularité de ces observations; et d'après les lois que j'ai établies ailleurs, sur la probabilité des résultats déduits d'un grand nombre d'observations, on peut juger combien les résultats déterminés par l'ensemble des observations des huit années, approchent de la vérité.

J'ai considéré de la même manière les marées quadratures, en prenant les excès de la haute mer du matin, sur la basse mer du soir du jour même de la quadrature et des trois jours qui la suivent. L'accroissement des marées, à partir du *minimum,* étant beaucoup plus rapide que leur diminution à partir du *maximum;* j'ai dû restreindre à un plus petit intervalle, la loi de variation proportionnelle au quarré du temps.

Dans tous ces résultats, l'influence des déclinaisons des astres sur les marées et sur la loi de leur variation dans les syzygies et dans les quadratures, se montre avec évidence. En considérant par la même méthode, dix-huit marées syzygies équinoxiales, vers le périgée et vers l'apogée de la lune; l'influence des changemens de la distance lunaire sur la hauteur et sur la loi de variation des marées se manifeste avec la même évidence. C'est ainsi qu'en combinant les observations, de manière à faire ressortir chaque élément que l'on veut connaître, on parvient à démêler les lois des phénomènes, confondues dans les recueils d'observations.

Après avoir présenté les résultats dont je viens de parler, je les compare à la théorie des marées, exposée dans le quatrième livre de la *Mécanique céleste*. Cette théorie est fondée sur un principe de dynamique qui la rend très-simple et indépendante des circonstances locales du port, circonstances trop compliquées pour qu'il soit possible de les soumettre au calcul. Au moyen de ce principe, elles entrent comme arbitraires dans les résultats de l'analyse, qui doivent ainsi représenter les observations, si la gravitation universelle est en effet la véritable cause du flux et du reflux de la mer. Voici quel est ce principe: *L'état d'un systéme de corps dans lequel les conditions primitives du mouvement ont disparu par les résistances qu'il éprouve, est périodique comme les forces qui l'animent.* En réunissant ce principe à celui de la coexistence des oscillations très-petites, je suis parvenu à une expression de la hauteur des marées, dont les arbitraires comprennent l'effet des circonstances locales du port. Pour cela, j'ai réduit en séries de sinus et de cosinus d'angles croissans proportionnellement au temps, l'expression génératrice des forces lunaires et solaires sur l'Océan. Chaque terme de la série peut être considéré comme représentant l'action d'un astre particulier qui se meut uniformément et à une distance constante, dans le plan de l'équateur. De là naissent plusieurs espèces de flux partiels, dont les périodes sont à peu près d'un demi-jour lunaire, d'un jour, d'un mois, d'une demi-année, d'une année, enfin de dix-huit ans et demi, durée du mouvement périodique des nœuds de l'orbite lunaire.

J'ai comparé, dans le livre cité de la *Mécanique céleste,* cette théorie aux observations faites à Brest au commencement du dernier siècle, et j'ai déterminé les constantes arbitraires relatives à ce port. Il était curieux de voir si ces constantes se retrouvent les mêmes par les observations faites un siècle après, ou si elles ont éprouvé quelque altération par les changemens que les opérations de la nature et de l'art ont pu produire au fond de la mer, dans le port et sur les côtes adjacentes. Il résulte de cet examen, que les hauteurs actuelles des marées, dans le port de Brest, surpassent d'un quarante-cinquième environ les hauteurs déterminées par les observations anciennes. Une partie de cette différence peut venir de la distance des points où ces observations ont été faites : une autre partie peut être attribuée aux erreurs des observations; mais ces deux causes ne me paraissent pas suffisantes pour produire la différence entière qui indiquerait avec une grande probabilité, un changement séculaire dans l'action du soleil et de la lune sur les marées à Brest; si l'on était bien assuré de l'exactitude des graduations de l'ancienne échelle, en tenant compte de son inclinaison à l'horison. Mais l'incertitude où l'on est à cet égard, ne permet pas de prononcer sur ce changement, qui doit à l'avenir fixer l'attention des observateurs. Du reste, on sera surpris de l'accord des observa-

tions anciennes et modernes entre elles et avec la théorie, par rapport aux variations des hauteurs des marées dépendantes des déclinaisons et des distances des astres à la terre, et aux lois de leur accroissement et de leur diminution, à mesure qu'elles s'éloignent de leur *maximum* et de leur *minimum*. Je n'avais point considéré, dans la *Mécanique céleste,* ces lois relativement aux variations des distances de la lune à la terre. Ici je les considère, et je trouve le même accord entre les observations et la théorie.

Le retard des plus grandes et des plus petites marées sur les instans des syzygies et des quadratures, a été observé par les anciens eux-mêmes, comme on le voit dans Pline le naturaliste. Daniel Bernouilli, dans sa pièce sur le flux et le reflux de la mer, couronnée en 1740, par l'Académie des Sciences, attribue ce retard à l'inertie des eaux, et peut-être encore, ajoute-t-il, au temps que l'action de la lune emploie à se transmettre à la terre. Mais j'ai prouvé, dans le quatrième livre de la *Mécanique céleste,* qu'en ayant égard à l'inertie des eaux, les plus grandes marées coincideraient avec les syzygies, si la mer recouvrait régulièrement la terre entière. Quant au temps de la transmission de l'action de la lune, j'ai reconnu par l'ensemble des phénomènes célestes, que l'attraction de la matière se transmet avec une vitesse incomparablement supérieure à la vitesse même de la lumière. Il faut donc chercher une autre cause du retard dont il s'agit. J'ai fait voir dans le livre cité, que cette cause est la rapidité du mouvement de l'astre dans son orbite, combinée avec les circonstances locales du port. J'ai remarqué de plus, que la même cause peut accroître le rapport de l'action de la lune sur la mer, à celle du soleil; et j'ai donné, pour reconnaître cet accroissement par les observations, une méthode dont voici l'idée.

Supposons le mouvement du soleil uniforme. Si l'on ne considère que la grande inégalité des marées dont la période est d'environ un demi-jour; la marée solaire se décompose à fort peu près en deux autres qui sont exactement celles que produraient deux astres mus uniformément, mais avec des vitesses différentes, dans le plan de l'équateur, à la moyenne distance du soleil à la terre. La masse du premier astre est celle du soleil, multipliée par le cosinus de l'inclinaison de l'écliptique à l'équateur : son mouvement est celui du soleil dans son orbite. Le second astre répond constamment à l'équinoxe du printemps, et sa masse est celle du soleil, multipliée par la moitié du quarré du sinus de l'obliquité de l'écliptique. A l'équinoxe, ces astres sont en conjonction, et la marée est la somme des marées produites par chacun d'eux : au solstice, les astres sont en quadrature, et la marée est la différence de ces marées partielles. Les observations de la marée solaire dans ces deux points, feront donc connaître le rapport des marées partielles, et par conséquent le rapport des actions

des astres sur l'Océan ; et en le comparant au rapport de leurs masses, on déterminera l'accroissement qu'y produit la différence de leurs mouvemens. Cet accroissement est presque insensible pour le soleil, à cause de la lenteur de son mouvement; mais il est sensible pour la lune dont le mouvement est treize fois plus rapide, et dont l'action sur la mer est près de trois fois plus grande.

En comparant, dans le quatrième livre de la *Mécanique céleste*, les observations des marées équinoxiales et solsticiales dans les syzygies et dans les quadratures, je fus conduit par cette méthode à un accroissement d'un dixième au moins dans le rapport de l'action de la lune à celle du soleil; mais je remarquai qu'un élément aussi délicat devait être déterminé par un plus grand nombre d'observations. Le recueil des observations modernes m'a procuré cet avantage. Ces observations, employées en nombre double, confirment l'accroissement indiqué par les observations anciennes, et elles le portent à un neuvième à peu près. Une autre méthode fondée sur la comparaison des marées vers l'apogée et le périgée de la lune, et appliquée aux observations tant anciennes que modernes, conduit encore à un résultat semblable. Ainsi l'accroissement de l'action des astres sur les marées, dans le port de Brest, ne doit laisser aucun doute.

J'ai déterminé ainsi le rapport des actions lunaire et solaire, corrigé de l'effet des circonstances locales. Ce rapport est important dans l'astronomie, en ce qu'il détermine les valeurs de la nutation et de l'équation lunaire du mouvement du soleil. Newton et Daniel Bernouilli l'avaient déduit des phénomènes des marées, mais sans avoir égard à la correction dont je viens de parler, et qu'ils ne soupçonnaient pas. Le rapport que j'ai conclu de l'ensemble des observations, donne la masse de la lune, égale à $\frac{1}{68}$ de celle de la terre; il donne ensuite en secondes sexagésimales, 9″,7 pour la nutation, ce qui ne surpasse que d'un dixième de seconde, la nutation déterminée par les observations de Maskeline. Ce même rapport donne 7″,5 pour la valeur de l'équation lunaire des tables du soleil, ce qui est exactement celle que Delambre a trouvé directement par un grand nombre d'observations de cet astre. A la vérité cette valeur suppose la parallaxe moyenne du soleil égale à 8″,59, telle que je l'ai déduite de ma théorie de la lune, comparée à l'inégalité du mouvement lunaire connue sous le nom d'*inégalité parallactique*, et que Burckardt a déterminée au moyen d'un très-grand nombre d'observations. Mais Ferère, savant astronome espagnol, vient de confirmer cette parallaxe, par un nouveau calcul des passages de Vénus en 1769, dans lequel il a rectifié par ses propres observations, la longitude et la latitude des lieux où ce passage a été observé en Amérique. L'accord de toutes ces valeurs, déterminées par des phénomènes aussi disparates, est une nouvelle confirmation du principe de la gravitation universelle.

Les résultats des observations étant toujours susceptibles d'erreurs, il est nécessaire de connaître la probabilité que ces erreurs sont contenues dans des limites données. On conçoit, à la vérité, que la probabilité restant la même, ces limites sont d'autant plus rapprochées, que les observations sont plus nombreuses et plus concordantes entre elles. Mais cet aperçu général ne suffit pas pour assurer l'exactitude des résultats des observations, et l'existence des causes régulières qu'elles paraissent indiquer. Quelquefois même, il a fait rechercher la cause de phénomènes qui n'étaient que des accidens du hasard. Le calcul des probabilités peut seul faire apprécier ces objets, ce qui rend son usage de la plus haute importance dans les sciences physiques et morales. Les recherches précédentes m'offraient une occasion trop favorable d'appliquer à l'un des plus grands phénomènes de la nature, les nouvelles formules auxquelles je suis parvenu dans ma *Théorie analytique des probabilités*, pour ne pas la saisir. J'expose ici avec étendue, l'application que j'en ai faite aux lois des marées. Mon but a été, non seulement d'assurer la vérité de ces lois, mais encore de tracer la route qu'il faut suivre dans ce genre d'applications. Parmi ces lois, les plus délicates sont celles de l'accroissement et de la diminution des marées vers leur *maximum* et leur *minimum*, et l'influence qu'exercent à cet égard, les déclinaisons des astres et la variation de leurs distances à la terre. On verra que ces lois sont déterminées par les observations, avec une précision et une probabilité extrêmes; ce qui explique l'accord remarquable des résultats des observations modernes, avec ceux que les observations anciennes m'avaient donnés, et avec la théorie de la pesanteur. Suivant cette théorie, l'action de la lune sur la mer suit la raison inverse du cube de sa distance au centre de la terre; et cette loi représente les observations des marées avec une telle exactitude, qu'on aurait pu remonter par ces observations seules, à la loi de l'attraction réciproque au quarré des distances.

Expériences de MM. BREWSTER *et* BIOT *sur les larmes bataviques.*

Société philomat, Avril 1815.

Les larmes bataviques sont des gouttes de verre qu'on a laissé tomber dans une masse d'eau froide pendant qu'elles étaient en fusion. L'action réfrigérante de l'eau agissant d'abord sur leur surface, la congèle quand leur centre est encore rouge, comme on peut s'en assurer en les formant dans l'obscurité; car on les voit encore rouges au milieu de l'eau. Lorsque leur couche extérieure est ainsi solidifiée

sur ce moule rouge, et par conséquent plus dilaté qu'il ne le sera par la suite, les couches intérieures, à mesure qu'elles se refroidissent, sont contraintes de se conformer aux dimensions qui en résultent; et les particules qui les composent, en se distribuant pour y satisfaire, prennent des arrangemens différens de ceux qu'elles auraient pris si toute la masse eût été soumise à un refroidissement lent et simultané. Si la nature des particules du verre lui permettait de se dilater beaucoup par le seul changement de leur aggrégation, comme il paraît que cela a lieu pour l'eau quand elle approche de l'état de glace, il résultérait de ces circonstances un véritable état de cristallisation dans lequel toutes les particules seraient arrangées symétriquement, de manière à remplir tout l'espace qu'on leur livre; mais il n'en est pas ainsi, car, dans la partie la plus épaisse de la goutte, qu'on pourrait appeler le ventre, on observe toujours des vides plus ou moins multipliés; et peut-être que la rapidité du refroidissement, communiqué même aux couches centrales, contribue aussi à produire ces vacuoles. Néanmoins il reste encore des traces manifestes d'un arrangement de molécules déterminé, quoiqu'à la vérité fort peu stable; car si l'on casse le bec de la goutte, elle se brise aussitôt, avec explosion, et se disperse en une multitude infinie de petits fragmens, comme une voûte dont les voussoirs seraient simplement posés à côté les uns des autres, et dont on ôterait tout à coup la clef. Mais le ventre de la goutte est susceptible d'épreuves beaucoup plus rudes; il peut supporter de forts coups de marteaux sans se rompre, et l'on peut aussi l'user et le polir comme le verre ordinaire, quoique avec plus de difficulté, parce que la matière qui le compose est beaucoup plus dure.

D'après la constitution de ces gouttes, il était naturel de penser qu'elles agiraient sur la lumière comme toutes les autres substances dont les molécules affectent un certain ordre déterminé dans leur arrangement : c'est en effet ce que M. Brewster a le premier observé. Si l'on fait passer un rayon de lumière polarisée à travers une telle goutte, et qu'on l'analyse ensuite avec un prisme de spath d'Islande, on trouve qu'il a éprouvé les mêmes modifications que s'il avait traversé un corps cristallisé, mais dont le sens de cristallisation varierait irrégulièrement dans les diverses parties de la masse. Les faisceaux dans lesquels le rayon émergent se décompose sont colorés, comme ils le sont toujours quand la force polarisante est peu énergique, ou lorsque des forces, même énergiques, se sont presque exactement compensées dans les effets successifs de leur action. De plus, les couleurs des faisceaux partiels varient subitement et sans aucune loi lorsqu'on fait passer successivement le rayon lumineux par différentes parties de la masse vitreuse. Tout cela convient parfaitement à un arrangement de molécules imparfaitement irrégulier.

En considérant l'analogie qui existe entre le procédé par lequel on forme les larmes bataviques, et l'opération de la trempe, analogie confirmée par les rapports de dureté et de fragilité que le verre préparé de cette manière semble avoir avec l'acier trempé, je fus conduit à penser qu'on pourrait aussi détremper les larmes bataviques par le recuit, et les ramener ainsi à l'état de verre ordinaire, tant pour leurs qualités physiques que pour leur action sur les rayons lumineux. C'est en effet ce que l'expérience a parfaitement confirmé. Ayant choisi plusieurs de ces larmes dont j'avais observé l'action sur la lumière polarisée, je les ai chauffées lentement à un feu doux, jusqu'à ce qu'elles commençassent à rougir, et ensuite je les ai laissé refroidir lentement dans l'air. Après cette opération, j'ai essayé de casser l'extrémité de leur bec; mais cette rupture, qui auparavant les eût fait voler en éclats, n'eut alors aucune suite pareille. Je fis de nouveau polir leur surface, qui avait pris beaucoup de rugosités dans la dilatation de la matière et son retrait sur elle-même; mais en les faisant traverser de nouveau par un rayon polarisé, je vis qu'elles n'avaient plus aucune influence pour imprimer à ses axes une déviation définitive, pas plus que n'en a un morceau de verre ordinaire dont la masse a été refroidie uniformément. En conséquence, je dus conclure que le recuit avait fait perdre aux molécules l'arrangement forcé, et par cela même en partie régulier, que le refroidissement subit de leur enveloppe leur avait fait prendre, et qu'il avait ainsi détrempé les gouttes vitreuses comme il aurait détrempé un morceau d'acier.

Extrait d'une Thèse sur l'odorat, soutenue à la Faculté de Médecine de Paris; par M. Hipp. Cloquet.

Médecine.

En dehors du trou sphéno-palatin est un ganglion nerveux, rougeâtre, un peu dur, triangulaire ou cordiforme, convexe dans sa surface externe, aplati du côté interne, et décrit pour la première fois par Meckel. Ce petit corps, plongé dans le tissu cellulaire adipeux de la fente ptérygo-maxillaire, est tellement enfoncé entre les os, que sa préparation exige beaucoup d'adresse et de grandes précautions. On l'a nommé ganglion de Meckel ou ganglion sphéno-palatin; mais Bichat est porté à croire que c'est un simple renflement nerveux duquel émanent des filets secondaires.

M. Cloquet regarde ce ganglion comme absolument analogue aux autres ganglions nerveux; il se fonde sur les raisons suivantes; 1.° tout ganglion est un petit centre nerveux, de la périphérie duquel partent des filets qui vont s'anastomoser avec les nerfs voisins, ou se

perdre dans le tissu des organes; 2.° on ne voit jamais aucun nerf fournir un rameau qui, à sa séparation du tronc, forme un angle aigu en arrière et obtus en avant, de manière à suivre une marche rétrograde à celle du tronc lui-même; 3.° tous les ganglions communiquent entre eux par des filets nerveux; 4.° leur structure, facile à reconnaître, est tout-à-fait particulière.

Or le ganglion sphéno-palatin envoie des filets dans tous les sens aux nerfs et aux organes voisins; il ne peut pas être, comme on l'a prétendu, un renflement de deux filets du nerf maxillaire supérieur qui descendent vers la fosse ptérigo-maxillaire, puisque ces filets, séparés supérieurement, ne forment qu'un rameau simple inférieurement, et qu'aucun n'est dans ce cas. Constamment en effet, en s'éloignant du tronc, les filets d'un nerf ont coutume de se subdiviser et non de se réunir; il faut remarquer, en outre, que ceux dont il s'agit descendent dans un sens contraire à la marche du nerf; d'où l'on peut conclure que c'est une ramification simple, émanée du ganglion, qui va, dans un sens rétrograde, s'unir au nerf maxillaire supérieur, et qui se bifurque en chemin. Ce petit corps communique d'ailleurs avec tous les ganglions les plus voisins; ainsi, par le rameau supérieur du nerf vidien qui, dans l'intérieur du rocher, constitue la *corde du tympan*, il a des rapports avec le petit ganglion de la glande sous-maxillaire; par le rameau inférieur du même nerf, il communique avec le ganglion caverneux et avec le ganglion cervical supérieur; par le nerf naso-palatin, il va rejoindre un autre ganglion, que M. Cloquet a découvert dans le trou palatin antérieur.

Celui-ci est une petite masse rougeâtre fongueuse, un peu dure et comme fibro-cartilagineuse, plongé dans un tissu cellulaire graisseux, et situé au milieu du canal palatin antérieur au point de réunion de ses deux branches; sa forme la plus ordinaire est celle d'un ovoïde, dont la grosse extrémité, tournée en haut, reçoit les deux rameaux naso-palatins, tandis que la petite émet par en bas un ou deux filets qui sont transmis à la voûte palatine par de petits conduits osseux particuliers; là ils se perdent en se ramifiant et en s'anastomosant avec les branches du nerf palatin. De cette sorte le ganglion palatin antérieur a une double communication avec le ganglion sphéno-palatin, l'une à l'aide du nerf naso-palatin, l'autre par le moyen du nerf proprement dit.

La dissertation de M. Cloquet renferme, à peu près, tout ce qu'il y a de connu sur les odeurs, sur le sens et les organes de l'odorat; on trouve aussi des faits nouveaux. (1)

F. M.

(1) A Paris, chez Crochard, libraire.

General remarks geographical and systematical on the botany of Terra Australis, ou *Remarques générales géographiques et physiques sur la botanique de la* Terre Australe; *par Robert Brown, etc.* Extrait par M. Auguste DE SAINT-HILAIRE.

BOTANIQUE.

Ouvrage nouveau.

LES plantes de la *Terre Australe* (1) connues jusqu'à présent, sont au nombre de 4160, dont 2900 dicotylédones, 860 unilobées, et 400 acotylédones, en y comprenant les fougères.

Le nombre des dicotylédones de la *Terre Australe* est donc à celui des monocotylédones comme un peu plus de 6 à 2, ou un peu moins de 7 à 2, tandis que les bilobées et les monocotylédones recueillies jusqu'ici dans les autres parties du globe, sont entre elles comme 9 à 2. M. Brown a inutilement cherché la raison de cette différence.

De la comparaison d'un grand nombre de Flores, il résulte que depuis l'équateur jusqu'au 30e degré de latitude nord, les dicotylédones sont aux monocotylédones à peu près comme 5 est à 1; que le nombre des dicotylédones diminue graduellement à mesure qu'on s'éloigne de l'équateur; et qu'enfin au 60e degré de latitude nord et au 55e latitude sud, les bilobées atteignent à peine la moitié de la proportion dans laquelle elles croissent entre les tropiques.

Par une singularité remarquable, les diverses contrées de la *Terre Australe* s'écartent aussi entre elles des proportions qui viennent d'être indiquées. Ainsi, sous un parallèle compris entre les 33 et 35e degrés de latitude sud, et que l'auteur appelle le *parallèle principal*, les dicotylédones sont aux monocotylédones comme 3 à 1 ou comme 13 à 4; et à l'extrémité méridionale de l'ile de Van Diémen, au 43e degré de latitude sud, où les dicotylédones devraient être moins nombreuses, elles sont au contraire aux monocotylédones dans le rapport de 4 à 1.

Toutes les plantes de la *Terre Australe* peuvent être rapportées à cent vingt familles naturelles. L'auteur passe en revue, tant sous le rapport de la géographie que sous celui de la botanique, celles de ces familles qui lui ont offert quelques observations intéressantes.

Malvacées. Les Malvacées, suivant l'auteur, peuvent être considérées comme une classe naturelle qui renferme plusieurs ordres, savoir: les *Malvacées* proprement dites, les *Sterculiées*, les *Chlénacées*, les *Tiliacées*, et une nouvelle famille très-voisine de ces dernières, qui se nuance avec elles, et à laquelle M. Brown donne le nom de *Buttneriacées*.

---

(1) Sous le nom de *Terre Australe* (*Terra Australis*), M. Brown comprend la Nouvelle Hollande, les petites iles adjacentes, et l'ile de Van Diémen.

Buttneriacées. Les plantes de ce groupe appartiennent à plusieurs genres encore inédits, aux *Abroma,* aux *Commersonia,* et enfin au genre *Lasiopetalum,* placé autrefois parmi les *Ericées,* puis parmi les *Frangulacées.*

Dilleniacées. M. Brown regarde les *Magnoliées* et les *Dilléniacées* comme deux ordres d'une classe naturelle. Presque toujours parfaitement distincts, ces ordres se nuancent cependant quelquefois, et il est difficile de fixer entre eux des limites bien précises. Ainsi les stipules des *Magnoliées* se retrouvent dans le *Wormia;* quelques *Dilleniacées* ont des ovaires en nombre indéterminé, et il existe des *Magnoliées* à un seul ovaire. Il faut rapporter aux *Dilleniacées* non seulement les genres *Dillenia, Wormia, Hibbertia, Candolea,* mais encore le *Tetracera* et le *Curatella,* comme l'avait pensé M. de Jussieu, et de plus le *Pleurandra* et l'*Hemistema.*

Pittosporées. M. Brown pense que les genres *Pittosporum, Bursera, Billardiera,* rapprochés par les auteurs des *Celastrinées* ou des *Frangulacées,* n'ont aucun rapport avec ces familles, et, sous le nom de *Pittosporées,* il en forme un groupe particulier, auquel il rattache quelques autres genres inédits de la Nouvelle Hollande.

Polygalées. Les botanistes français ont cru devoir exclure le genre *Polygala* de la famille des *Rhinanthées,* et l'ont rejetté parmi les *Polypétales.* Adanson, suivant M. Brown, a donné une idée parfaitement juste du *Polygala,* en supposant que dans ce genre, comme dans le *Securidaca,* qui n'en doit pas être éloigné, la corolle, en apparence monopétale, est réellement composée de trois pétales unis ensemble par le moyen des filamens soudés. Outre ces trois pétales réunis, on trouve dans le *Securidaca* les rudimens de deux autres pétales qui ont échappé à Adanson; et il existe un genre inédit voisin du *Securidaca* qui s'approche encore plus que lui de la régularité, car il a cinq pétales de même grandeur soudés également par l'intermédiaire de cinq filamens monadelphes. Les caractères essentiels de la famille des *Polygalées,* à laquelle appartiennent le *Krameria,* le *Monina,* le *Salomonia,* doivent se tirer de la soudure des pétales due à la réunion des étamines, de l'irrégularité de la corolle, de son insertion hypogyne, et enfin de la structure des anthères, qui sont simples et s'ouvrent par leur sommet.

Trémandrées. Le genre *Tetratheca,* et un autre encore inédit, que l'auteur appelle *Tremandra,* doivent, suivant lui, constituer un petit groupe particulier. Les *Trémandrées* sont très-voisines des *Polygalées,* mais elles s'en distinguent par la régularité de la fleur, par la structure des anthères, par la manière dont le calice et la corolle sont pliés avant leur développement, par l'appendice terminal et non *basilaire*

de la semence, enfin par une sorte de tendance à produire des ovules en nombre indéfini.

Diosmées. M. Brown pense que la première section des *Rutacées* de Jussieu doit former un groupe particulier qui portera le nom de *Zygophyllées.* Sous celui de *Diosmées,* il établit un autre groupe, composé principalement des genres *Diosma, Fagara, Xanthoxylum, Jambolifera, Pilocarpus, Emplevrum, Dictamnus,* etc. Quant aux genres *Ruta* et *Peganum,* on pourra les placer à la suite des *Diosmées;* mais comme ils ne donneraient qu'une idée imparfaite de cette famille, dont ils s'écartent par leur port et par leur organisation, M. Brown a cru que ce n'était pas de ces genres qu'il fallait emprunter le nom de la famille dont il s'agit, et c'est ce qui l'a porté à supprimer la dénomination de *Rutacées.* La plante la plus remarquable de la famille des *Diosmées* a été figurée imparfaitement dans le Voyage de Dampier; ce qu'on prendrait chez elle pour une corolle et pour un calice, n'est réellement qu'un double involucre où sont contenus plusieurs fleurs, et l'enveloppe particulière de chacune se trouve réduite à quelques écailles placées irrégulièrement, mais dont les pistils et les étamines présentent tous les caractères des *Diosmées.* Un autre genre du même ordre offre des étamines en nombre indéfini évidemment pérygines, caractère singulier dans une famille où l'insertion est généralement hypogyne. (1)

Myrtées. C'est une des familles les plus nombreuses de la *Terre Australe,* et elle y présente des modifications plus singulières que dans aucune autre contrée. Le genre *Eucalyptus,* dont on ne trouve qu'une espèce hors de la *Terre Australe,* en offre environ cent dans cette partie du globe, et il forme à lui seul plus des quatre cinquièmes des forêts qui la couvrent. L'*Eucalyptus globulus,* et une autre espèce du midi de l'île de Van Diémen, s'élèvent à la hauteur de cent cinquante pieds (anglais), et n'en ont pas moins de vingt-cinq à quarante à la base de leur tronc.

Cunoniacées. Sous ce nom l'auteur indique comme formant une famille particulière, quelques genres réunis autrefois aux *Saxifragées,* et qui s'en distinguent infiniment moins par les caractères de la fructification que par un port tout-à-fait différent. Les genres qui doivent entrer dans le groupe des *Cunoniacées* sont les *Weinmannia, Cunonia, Ceratopetalum, Calycomis* et *Codia.* Le *Bauera* fera également partie de cet ordre, mais il y formera une section séparée.

---

(1) Dans une famille voisine des *Diosmées,* celle des *Caryophillées,* M. Auguste de Saint-Hilaire a aussi trouvé une plante, le *Larbrea aquatica* (Stellaria *aquatica,* Lam.), qui présente des étamines périgynes au milieu de genres où l'insertion est hypogyne. Ce caractère, malgré sa haute importance, n'est donc pas sans exception.

Rhizophorées. M. Brown ne croit point, comme M. de Jussieu, que les genres *Rhizophora* et *Bruguiera* doivent être rapprochés du *Loranthus* et du *Viscum;* il pense que le *Loranthus* a quelque affinité avec les *Protéacées*, et il propose de grouper le *Rhizophora*, le *Bruguiera* et le *Carollia* sous la dénomination de *Rizophorées.* Cet ordre, suivant l'auteur, se rapprochera des *Cunoniacées* par ses feuilles opposées et ses stipules intermédiaires, mais il en diffère par son embryon et son périsperme.

Haloragées. Cette famille est très-voisine des *Onagraires*, dont elle a fait autrefois partie. Il est très-difficile de caractériser les *Haloragées* d'une manière précise, mais on pourra s'en faire une idée juste, en considérant comme type de cette famille le genre *Haloragis* (*Cercodea*), dont tous les autres diffèrent seulement par des suppressions de parties ou par la séparation des sexes. (1)

Légumineuses. Suivant l'auteur, les *Légumineuses* peuvent être considérées comme une classe qui se divise en trois ordres, les *Mimosées*, les *Lomentacées* et les *Papillonacées.* Les premières comprennent le genre *Mimosa* de Linné, l'*Adenanthera* et le *Prosopis.* Elles se distinguent des deux autres ordres par leurs étamines hypogynes, par la constante régularité de leur corolle, et par la manière dont les pétales sont pliés avant leur développement. Presque tous les Mimosa de la *Terre Australe* appartiennent à la section du genre *Acacia* de Willdenow, où un pédoncule dilaté remplit les fonctions des feuilles. Les *Lomentacées* forment le second ordre des *Légumineuses*, et comprennent tous les genres qui, avec des étamines pérygynes, ont une corolle irrégulière, sans être papillonacée, et un embryon droit, caractère qui leur est commun avec les *Mimosées*, mais qui, parmi les *Papillonacées*, ne se retrouve plus que dans l'*Arachis* et dans le *Cercis.*

Athérospermées. Jussieu avait rapporté les genres *Paroma* et *Atherosperma* à la famille des *Moninées;* mais M. Brown fait observer qu'ils en diffèrent par leurs anthères semblables à celles des *Laurinées*, par l'insertion de la semence, par la nature du périsperme, par les dimensions de l'embryon, et il propose d'en former un groupe particulier, sous le nom d'*Athérospermées.*

Frangulacées. L'auteur n'admet dans cette famille que les genres où le calice est plus ou moins adhérent, les étamines en nombre égal à

(1) Cette famille n'est point nouvelle pour les botanistes français. Depuis long-temps M. Richard l'a fait connaître sous le nom d'*Hygrobiées*, et M. de Jussieu l'avait indiquée dans son Herbier sous celui de *Cercodéennes.* M. Auguste de Saint-Hilaire a placé les *Cercodeennes* entre les *Combrétacées* et les véritables *Onagraires.*

ses divisions, l'ovaire à deux ou trois loges monospermes, les ovules dressés, et enfin l'embryon droit sans périsperme, ou plus souvent placé dans l'axe d'un périsperme charnu. Ces caractères sont ceux des genres *Rhamnus, Ziziphus, Paliurus, Ceanothus, Colletia, Cryptandra, Philica, Gouania, Ventilago*, et probablement *Hovenia*. Les *Frangulacées* ont beaucoup de rapport avec les *Buttnériacées*, et par conséquent il existe aussi une certaine affinité entre les premières et les *Malvacées*.

Celastrinées. Ce nouvel ordre comprend à peu près les deux premières sections de la famille des *Nerpruns* de Jussieu; il est très-différent des *Frangulacées* telles qu'elles se trouvent circonscrites aujourd'hui, et peut-être doit-on les réunir aux *Hippocraticées*.

Stackhousées. Le genre *Stackhousia* et un autre encore inédit forment, suivant M. Brown, un petit groupe particulier, qui doit être placé entre les *Célastrinées* et les *Euphorbiacées*.

Euphorbiacées. M. Brown pense, avec les botanistes français, que les parties qui, dans ce genre, avaient été appelées par Linné calice et corolle, forment un véritable involucre, au centre duquel est une fleur femelle entourée de plusieurs fleurs mâles. Cependant ce qui était un calice pour les auteurs français n'est pour lui qu'une bractée, et ce qu'on a considéré simplement comme un filament d'étamine articulé, serait composé de deux parties bien distinctes, un pédoncule et la fleur proprement dite dépourvue de calice et réduite à une seule étamine. Cette opinion, que M. de Jussieu semblerait avoir déjà eue, se trouve confirmée, dit M. Brown, par la découverte d'une *Euphorbiacée* de la Nouvelle Hollande, qui, dans un involucre à peu près semblable à celui des *Euphorbia*, présente plusieurs faisceaux de fleurs mâles à une seule étamine autour d'une fleur femelle, mais où chaque fleur mâle et la fleur femelle offrent un véritable calice régulièrement lobé, l'une à l'articulation de son prétendu filament, et l'autre au sommet de son pédicule.

Ombellifères. C'est dans le *parallèle principal* qu'on a trouvé les deux genres les plus singuliers de cette famille, l'*Actinotus*, dont l'ovaire ne renferme qu'un seul ovule même avant la fécondation, et le *Leucolæna*, dont les espèces présentent toutes les nuances intermédiaires entre l'ombelle la plus composée et un simple rayon uniflore, muni cependant d'un involucre et d'une involucelle.

Composées. Un des principaux caractères des *Composées* se trouve, suivant M. Brown, dans la disposition des nervures de la corolle qui alternent avec ses divisions au lieu de passer dans leur milieu, et qui se partagent au sommet du tube en deux branches destinées à suivre les bords des deux divisions voisines. Dans plusieurs genres, d'autres

nervures passent par le milieu des divisions (1); mais M. Brown les regarde comme secondaires; ayant observé dans le *Xanthium* et l'*Ambrosia* la même disposition de nervure que dans les *Composées*, il pense que ces genres n'en doivent pas être separés, et au contraire il en éloigne le *Brunonia*, où cette disposition ne se retrouve pas.

Goudenoviées. Depuis que l'auteur a établi cette famille, MM. de Jussieu et Richard ont cru devoir y joindre le genre *Lobelia*, et ils ont changé le nom de *Goudenoviees* en celui de *Lobéliacées*. M. Brown persiste à croire que les *Lobélies* doivent rester parmi les *Campanulacées*, parce que la fente du tube de la corolle se trouve à sa partie supérieure dans les *Goudenoviées*, et à la partie inférieure dans les *Lobelia;* que chez les *Goudenoviees* la corolle est composée de cinq pétales quelquefois libres, plus souvent soudés, mais dont les bords sont souvent encore visibles; parce que la collerette stigmatique de ces plantes n'a peut-être pas le même usage que les poils du stigmate des *Lobélies*, et qu'enfin les *Goudenoviées* sont dépourvues de suc laiteux. M. Brown avait dit que dans les genres *Euthales* et *Velleia* la base de la corolle adhérait avec l'ovaire, tandis que le calice restait libre. M. Richard a combattu cette opinion, en faisant considérer comme des bractées dans le *Velleia* ce que M. Brown appelait un calice. Celui-ci répond aujourd'hui que si l'on peut être tenté de regarder comme des bractées les trois folioles calicinales de quelques *Velleia*, on ne saurait guère considérer comme telles le calice tubuleux de l'*Euthales*, et il ajoute que dans le genre *Goodenia*, où personne n'est embarrassé pour déterminer ce qui est calice et corolle, certaines espèces laissent voir entre les divisions du calice, la corolle colorée qui adhère jusqu'à sa base avec l'ovaire.

Stylidiées. M. Brown, dans son *Prodromus*, avait décrit le stigmate des *Stylidiées* comme terminant leur colonne sexuelle composée d'un androphore et du style soudés ensemble. M. Richard, au contraire, a cru voir dans la colonne du *Stylidium* un simple androphore; suivant lui, le style est soudé avec le tube de la corolle, et les appendices latéraux du *labellum* forment le véritable stigmate. Malgré l'autorité de ce savant, M. Brown croit devoir persister dans son ancienne opinion : il dit que, sur ces échantillons frais, rien n'est plus facile à voir que le stigmate terminal des *Stylidium;* il ajoute que cet organe qui termine aussi la colonne sexuelle du *Leuwenhookia* y est plus visible encore, parce qu'il est formé de longues lanières qui, à aucune époque, ne sont cachées par les anthères; enfin il assure que la partie

(1) Ce caractère singulier avait été annoncé à la première classe de l'Institut dès le 12 juillet 1813, par M. Henri de Cassini. *Note du Rédacteur.*

décrite par M. Richard comme un stigmate, n'existe pas dans plusieurs espèces de *Stylidium*, et qu'on n'en découvre aucune trace dans le genre *Forstera*.

Rubiacées. Suivant l'auteur, il est impossible de distinguer les *Rubiacées* des *Apocinées* par des caractères tirés seulement de la fructification, et il pense qu'on peut former une sorte de classe naturelle de ces deux familles, des *Asclépiadées*, et de quelques genres placés actuellement parmi les *Gentianées*. M. de Jussieu croit que les genres *Opercularia* et *Pomax* forment un groupe bien distinct. Selon M. Brown ils appartiennent à la famille des *Rubiacées*.

Apocinées. Très-voisines des *Rubiacées* et des *Gentianées*, les *Apocinées* se distinguent des premières, principalement parce qu'elles n'en ont point les stipules, et des secondes, parce que leur embryon n'est pas aussi petit. Eu égard à ces différences, M. Brown propose de réunir aux *Rubiacées*, et de considérer comme un ordre particulier intermédiaire entre les *Rubiacées* et les *Apocinées*, plusieurs genres qui avaient été placés auprès des *Gentianées*, savoir : le *Logania*, le *Geniostoma*, l'*Usteria*, le *Gœrtnera*, le *Pegamea*, et peut-être le *Fagræa*. Le *Logania* semblerait en quelque sorte infirmer l'importance des stipules, puisqu'il réunit des espèces dont les stipules sont pareilles à celles des *Rubiacées*, d'autres espèces à stipules latérales et distinctes, et enfin une espèce où on ne trouve aucun vestige de cet organe. Parmi les véritables *Apocinées* de la Nouvelle Hollande, le genre le plus remarquable est l'*Alyxia*, qui présente un périsperme et un embryon semblables à ceux d'une famille très-éloignée, celle des *Annonées*.

Labiées et Verbenacées. On trouve dans la *Terre Australe* plusieurs genres singuliers qui appartiennent à ces deux familles, entre autres, le *Chloantes*, qui, avec le fruit des *Verbenacées*, présente entièrement la physionomie des *Labiées*. M. Brown avait déjà cherché à démontrer qu'il n'y avait pas dans cette dernière famille de corolle véritablement renversée; aujourd'hui il ajoute une preuve nouvelle à celle qu'il a donnée précédemment. Chez les *Labiées* ordinaires, la lèvre supérieure offre constamment deux nervures également distantes de son milieu, et dans la lèvre inférieure au contraire, chaque division est traversée par une nervure moyenne. Comme cette disposition de nervures est la même dans les genres auxquels on attribue une corolle renversée que dans les autres genres, l'auteur en conclut que le renversement n'est qu'apparent.

Myoporinées. Pour ce qui regarde les parties de la fructification, l'auteur, dans son *Prodromus*, avait distingué les *Myoporinées* des *Verbenacées*, par la présence d'un périsperme et par des ovules suspendus. Il avoue aujourd'hui que chez les *Myoporinées* le premier de

ces caractères mérite peu de confiance, et que plusieurs *Verbenacées* n'ont point des ovules dressés; il conclut de là qu'on peut réunir aux *Verbenacées* le genre *Avicennia*, qu'il avait d'abord rangé parmi les *Myoporinées*, à cause de ses ovules suspendus, mais qui n'a point le port de cette famille.

Protéacées. Plus de la moitié des *Protéacées* connues croît dans la *Terre Australe* : elles forment un des traits les plus frappans de la végétation de ces contrées, mais elles y sont distribuées avec une inégalité très-remarquable. Aucune espèce de la *Terre Australe* n'a été observée dans les autres parties du globe, et il n'en existe pas qui soit commune aux côtes orientales et occidentales de la Nouvelle Hollande. Les espèces qui ont le plus d'affinité avec celles de l'Afrique méridionale, croissent à l'extrémité occidentale du *principal parallèle*, et celles au contraire qui ressemblent le plus aux espèces d'Amérique, se trouvent à l'orient du même parallèle, ou dans l'île de Van Diémen.

Santalacées. Il y a une très-grande ressemblance entre l'espèce de baie du *Taxus* et celle de l'*Exocarpus*, genre voisin des *Santalacées*, mais cette dernière n'est réellement qu'un réceptacle charnu et dilaté, tandis que la baie du *Taxus* doit son origine à un bourrelet étroit et charnu, qui, suivant l'auteur, existe avant la fécondation, et qui alors entoure seulement la base de l'organe appelé *cupule* par M. Mirbel. M. Brown, dans son *Prodromus*, avait placé l'*Olax* à la suite des *Santalacées*, mais il reconnaît aujourd'hui qu'il y a des raisons suffisantes pour en former un groupe distinct, comme M. Mirbel l'a déjà proposé.

Casuarinées. Les *Casuarina* ne peuvent être rapportés à aucun ordre connu, et c'est avec raison que M. Mirbel les a déjà indiqués comme pouvant faire un groupe particulier. M. Brown a retrouvé dans les fleurs femelles de toutes les espèces, l'enveloppe de quatre valves signalées par M. Labillardière dans le *C. quadrivalvis.* Il soupçonne que les deux latérales ne sont que des bractées, et dans cette supposition, les valves antérieure et postérieure constitueraient le véritable périanthe; mais comme ces dernières, fortement soudées à leur sommet, sont emportées par les anthères, lorsque les filamens commencent à s'allonger, il n'y a bientôt plus de périanthe, tandis que les valves latérales ou bractées persistent toujours. Le fruit des *Casuarina* est formé par une membrane très-fine, sous laquelle on trouve une couche de vaisseaux en spirale, désignée par Labillardière sous le nom d'*integumentum arachnoïdeum;* vient ensuite le tégument crustacé, puis une membrane très-mince, exactement appliquée sur l'embryon.

Conifères. Cette portion de la fleur des *Conifères*, que l'on prenait autrefois pour un pistil qui aurait eu un style perforé, a été décrite

depuis par M. Mirbel comme étant une cupule dans laquelle sont renfermés l'ovaire, et presque toujours le stigmate. Cette opinion se trouve confirmée par l'*Agathis* et par une espèce de *Podocarpus* chez lesquels le stigmate sort de la cupule. M. Brown assure même que plusieurs *Conifères* ont une double cupule. Elle est, dit-il, très-remarquable dans le *Podocarpus*, où le drupe est formé par la cupule extérieure, percée près de sa base ou du point d'insertion. Dans ce genre, la cupule intérieure, organisée comme l'autre, y reste constamment renfermée; mais il n'en est pas ainsi du *Dacrydium*, qui a également deux cupules. Chez lui, toutes les deux sont d'abord renversées et renfermées l'une dans l'autre comme chez les *Podocarpus*; mais ici l'intérieure se redresse en prenant de l'accroissement, elle perce l'extérieure, qui ne continue point à se développer dans une égale proportion, et forme simplement une coupe autour du fruit mur.

Orchidées. Plusieurs *Orchidées* de la Nouvelle Hollande se font remarquer par l'expansion des lobes latéraux de la colonne sexuelle, qui quelquefois sont pourvus de rudimens d'anthères, et doivent par conséquent être considérés comme des filets stériles. Si l'on rapproche cette organisation de celle du *Cypripedium*, où les lobes latéraux portent une anthère et où le lobe moyen est stérile, on ramènera naturellement les *Orchidées* au véritable type des *Monocotylédones*, c'est-à-dire au nombre ternaire.

Asphodelées. L'auteur avait distingué cette famille (Prod. Fl. Nov. Holl.) par l'enveloppe crustacée de la graine; mais il avoue aujourd'hui que ce caractère ne mérite pas toute l'importance qu'il y avait attachée. C'était ce même caractère qui l'avait déterminé à réunir aux *Asphodelées* l'*Hypoxis* et le *Curculigo*; mais comme il est différent sous beaucoup d'autres rapports, il propose aujourd'hui d'en former un groupe séparé, qui porterait le nom d'*Hypoxidées*.

Joncées. Tant de genres intermédiaires lient actuellement les diverses familles de *Monocotylédones* à fleurs régulieres, qu'il devient très-difficile de les bien distinguer, et qu'on est souvent obligé d'avoir recours à des caractères d'une importance secondaire. Tels sont principalement ceux qui ont servi à séparer les *Joncées* des *Asphodelées*, savoir, la différence de consistance dans le calice, celle du tégument propre de la graine, la nature du périsperme, et enfin l'ordre qu'on observe constamment dans la suppression des étamines.

Graminées. Les *Graminées* ont naturellement deux enveloppes florales, composées chacune de deux valves; mais dans un grand nombre de genres, ces enveloppes sont sujettes à diverses imperfections, ou même à des suppressions de parties. L'enveloppe extérieure (Glume Jus.) renfermant souvent plusieurs fleurs, doit être considérée comme

un involucre; chez elle, c'est la valve extérieure, ou, si l'on veut, la valve la plus basse, qui a le plus de tendance à avorter; au contraire, dans l'enveloppe intérieure (Calice Jus.), c'est la valve intérieure, c'est-à-dire la plus élevée sur l'axe qui avorte le plus souvent. Cette valve, au lieu d'avoir une nervure dans le milieu, en présente deux également distantes de son axe, et M. Brown conclut de ce fait que la valve dont il s'agit est composée de deux autres valves soudées ensemble. Cette hypothèse ramène l'enveloppe intérieure des *Graminées* au nombre ternaire qui fait le type des *Monocotylédones;* mais, selon l'auteur, cette même enveloppe ne représente encore que les trois divisions extérieures du calice des autres unilobées, telles que les *Joncées,* les *Asphodelées,* etc. Quant aux trois divisions intérieures, M. Brown les trouve dans ces nectaires ou glumellules qui, dans leur état naturel, alternent avec les divisions extérieures, et sont au nombre de trois comme dans le *Glyceria.* L'auteur divise la famille des *Graminées* en deux sections; la première, celle des *Panicées,* présente pour caractère essentiel des épillets de deux fleurs, dont l'inférieure est imparfaite et souvent même réduite à une simple valve : on doit rapporter à ce groupe l'*Ischœmum,* l'*Holcus,* l'*Andropogon,* etc. La seconde section, celle des *Poacées,* comprend des genres à une, deux ou plusieurs fleurs, chez lesquels la tendance à l'avortement est toujours en sens inverse de la même disposition chez les *Panicées :* ainsi dans les genres à deux fleurs, l'inférieure est toujours parfaite; dans les genres multiflores, les supérieures sont souvent imparfaites; enfin, dans les genres à une fleur, la valve extérieure du calice (Jus.) est toujours renfermée dans la valve extérieure de la glume (Jus.), et par conséquent, en supposant que dans ces deux derniers genres il eût dû y avoir deux fleurs, ce serait encore la supérieure qui aurait avorté.

Après avoir passé en revue les principales familles de plantes qui se trouvent à la Nouvelle Hollande, M. Brown entre dans des détails sur la géographie botanique de cette contrée.

C'est dans le *principal parallèle,* entre les 33 et 35e degrés de latitude sud, et surtout à ses extrémités orientales et occidentales, que l'on trouve les plantes les plus remarquables de la *Terre Australe.* A mesure que l'on s'éloigne de ce parallèle, la végétation perd sa physionomie caractéristique; et dans les parties situées entre les tropiques, elle se rapproche de celle de l'Inde.

Cependant, dans toute l'étendue de la *Terre Australe* on trouve en grande abondance les *Eucalyptus* et les *Acacia* sans feuilles, et l'auteur pense que la masse de matière végétale que contiennent ces arbres, égale à peu près celle de toutes les autres plantes de ces contrées.

Les plantes de la *Terre Australe* se rapportent à cent vingt familles naturelles, et la moitié d'entre elles à onze seulement, savoir, les *Légumineuses*, les *Composées, les Orchidées, Cyperacées, Graminées, Fougères, Myrtées, Protéacées, Restiacées* et *Epacridées*.

Deux familles seules paraissent entièrement bornées à la *Terre Australe*, les *Trémandrées* et les *Stackhousées*, et encore pourrait-on les considérer simplement comme des genres.

Un dixième des espèces qui composent actuellement la Flore de ces contrées, a été observé dans d'autres parties du monde. Plus de la moitié de ces plantes est phanérogame : la plupart se retrouvent dans l'Inde et les iles de l'Océan pacifique; plusieurs appartiennent à l'Europe, et quelques-unes à l'Amérique équinoxiale. Quant aux *Cryptogames*, qui ne sont point particulières à la *Terre Australe*, c'est en Europe qu'on les rencontre presque toutes.

Plusieurs des familles qui caractérisent la végétation de la *Terre Australe*, se retrouvent dans l'Afrique méridionale; mais aussi il existe dans l'une et l'autre contrée, des familles et des genres très-remarquables qui ne sont point communs à toutes les deux.

La végétation de la *Terre Australe* paraît différer beaucoup plus de celle de l'Amérique méridionale que de la végétation du midi de l'Afrique.

Si l'on excepte les *Composées labiatiflores*, aucun groupe commun à l'Afrique méridionale et à l'Amérique méridionale ne manque à la Nouvelle Hollande.

Aucune des grandes familles naturelles de l'Europe n'est étrangère à la *Terre Australe*.

Les espèces phanérogames communes à l'Europe et à la Nouvelle Hollande se retrouvent, à quelques exceptions près, dans l'Amérique septentrionale.

L'Ouvrage de M. Brown est terminé par la description détaillée de plusieurs plantes remarquables dont il donne la figure. La plupart de ces plantes avaient déjà été publiées dans le *Prodromus Floræ Novæ Hollandiæ* : nous nous contenterons d'en citer quelques-unes qui n'étaient point encore connues.

FLINDERSIA. *Stam.* 10, dorso urceoli hypogini inserta; *alterna* sterilia. *Capsula* 5 partibilis, segmentis singulis divisis dissepimento longitudinali, demùm libero, utrinque dispermo. *Semina* erecta, apice alata.

L'auteur rapporte ce genre aux *Cédrelées*, groupe qu'il sépare des *Méliacées* de Jussieu, à cause de la structure du fruit et des semences aîlées.

EUPOMATIA. *Operculum* superum, integerrimum, deciduum (integumentis floralibus præterea nullis). *Stamina* numerosa, *exteriora* anthe-

rifera, *interiora* sterilia petaloïdea imbricata. *Ovarium* multiloculare, loculis indefinitis polyspermis, stigmata areolæ tot quot loculi, in apice planiusculo ovarii. *Bacca* polysperma.

M. Brown pense que ce genre doit être réuni à la famille des *Annonées*, dont il forme une section très-remarquable par ses étamines périgynes et son ovaire adhérent. Dans l'*Eupomatia* les étamines intérieures stériles et pétaliformes rendent absolument impossible toute espèce de communication entre les étamines fertiles et les stigmates; mais cette communication se trouve rétablie par de petits insectes qui rongent les étamines pétaliformes, sans jamais toucher aux fertiles. (1)

EUDESMIA. *Calix* superus 4 dentatus. *Petala* antè connata in *operculum* 4 striatum deciduum. *Stamina* in phalanges quatuor polyandra cum dentibus calicis alternante basi connata. *Capsula* 4 loc. polysperma, apice dehiscens.

L'*Eudesmia* appartient à la famille des *Myrtées*. L'existence des dents du calice prouve que l'opercule n'est formé dans ce genre que par les pétales soudés ensemble, tandis que, dans l'*Eucalyptus*, il est formé, suivant l'auteur, par le calice et la corolle.

Recherches chimiques sur l'Acide chlorique; par M. VAUQUELIN. (Extrait.)

CHIMIE.

Société Philomat.

M. VAUQUELIN a préparé l'acide chlorique par le procédé de M. Gay-Lussac, c'est-à-dire, en décomposant par l'acide sulfurique le chlorate de baryte obtenu à l'état de pureté au moyen du phosphate d'argent; mais avant de faire bouillir le phosphate avec la solution de baryte qui contient les acides hydrochlorique et chlorique, M. Vauquelin prescrit de faire cristalliser les deux tiers de l'hydrochlorate de baryte. On ne peut faciliter l'action du phosphate d'argent sur ce sel par l'intermède de l'acide acétique, par la raison qu'il se forme de l'acétate de baryte qui se mêle au chlorate, et qui le rend très-détonant par la chaleur.

M. Vauquelin a trouvé à l'acide chlorique toutes les propriétés que M. Gay-Lussac y a reconnues; il a observé, de plus, qu'il détruisait la couleur du tournesol lorsqu'il était concentré.

---

(1) Cette jolie observation tend à confirmer celles du recteur Sprengel, que quelques naturalistes ont traitées de fables. A. DE S. H.

§. I. *Chlorates alcalins.*

Tous ces chlorates peuvent être préparés avec l'acide chlorique et les carbonates alcalins; l'acide carbonique est dégagé à l'état gazeux.

Chlorate de potasse.

M. Vauquelin l'a trouvé parfaitement identique avec le sel connu sous le nom de muriate suroxygéné de potasse, ainsi que M. Gay-Lussac l'avait déjà observé.

Chlorate de soude.

Il cristallise en lames carrées comme le chlorate de potasse; il est très-soluble dans l'eau sans être déliquescent.

Il donne à la distillation du gaz oxygène, un peu de chlore, et un chlorure légèrement alcalin.

Chlorate d'ammoniaque.

Il a une saveur très-piquante; il cristallise en aiguilles fines.

Il paraît très-volatil.

Au feu il détone, comme le nitrate d'ammoniaque, en répandant une lumière rouge.

Soumis à la distillation, on obtient du chlore de gaz azote et une petite quantité de gaz, que M. Vauquelin regarde comme étant de l'oxygène ou de l'oxydule d'azote; enfin il se produit de l'eau et un peu d'hydrochlorate d'ammoniaque.

§. II. *Chlorates à base terreuse.*

Chlorate de strontiane.

Il est neutre, sa saveur est piquante et un peu astringente.

Il est déliquescent, aussi ne l'obtient-on cristallisé que quand sa solution est très concentrée.

Il fuse sur les charbons, en répandant une lumière pourpre.

Chlorate de baryte.

Il cristallise en prisme carré terminé par une surface oblique, et quelquefois perpendiculaire à l'axe du prisme : sa saveur est piquante et austère.

A 10° il exige environ 4 parties d'eau pour se dissoudre; il est insoluble dans l'alcool.

Il contient 6,5 d'eau pour 100.

Le sel desséché donne 0,39 de gaz oxygène à la distillation, le résidu est un chlorure alcalin. M. Vauquelin pense que le même effet a lieu pour tous les chlorates dont les métaux ne sont pas susceptibles de s'unir au chlore en plusieurs proportions.

M. Vauquelin regarde le chlorate de baryte comme étant formé de 46 à 47 de base, et de 54 à 53 d'acide; et l'acide chlorique comme contenant 0,65 d'oxygène.

§. III. *Chlorates métalliques proprement dits.*

Chlorate de protoxyde de mercure.

L'acide chlorique s'unit au protoxyde de mercure récemment précipité, le sel qu'il forme est d'un jaune verdâtre; il est peu soluble dans l'eau.

Lorsqu'on l'expose à une température qui serait insuffisante pour séparer l'oxygène du mercure, il se produit une détonation, et le sel se convertit en perchlorure de mercure et en péroxyde rouge; si la température est plus élevée, il se convertit en protochlorure et en gaz oxygène.

Chlorate de péroxyde de mercure.

On le forme en faisant digérer l'acide chlorique sur le péroxyde de mercure préparé par le feu. Ce chlorate est assez soluble; il a une saveur mercurielle très-forte; il cristallise en petites aiguilles, dont la solution précipite en jaune par les alcalis.

Au feu il se réduit en gaz oxygène, et en un résidu jaune formé de perchlorure et de péroxyde de mercure.

Chlorate de zinc.

L'acide chlorique dissout le carbonate de zinc; la dissolution évaporée donne un sel cristallisé en octaëdres surbaissés.

Ce chlorate fuse sur les charbons sans détoner; sa solution ne précipite pas le nitrate d'argent.

M. Vauquelin a observé que l'acide chlorique dissolvait le zinc sans effervescence, que la dissolution précipitait le nitrate d'argent, et qu'elle donnait par l'évaporation un sel difficilement cristallisable, qui détonait sur les charbons à la manière des chlorates, et qui se réduisait par la chaleur en gaz oxygène, en chlore et en chlorure de zinc mêlé de sous-chlorure. M Vauquelin considère ce sel comme étant formé d'acide chlorique, de chlore et d'oxyde de zinc.

M. Vauquelin ayant fait passer du chlore dans de l'eau où l'on avait mis du carbonate de zinc, a dissous la totalité de ce sel. La liqueur évaporée a donné des cristaux en aiguilles fines déliquescentes sans consistance. M. Vauquelin pense qu'il se produit du chlorate de zinc, du chlorure de ce métal et du chlorure d'oxyde.

Acide chlorique et fer.

L'acide chlorique dissout promptement le fer sans effervescence : la solution est d'abord verte; elle passe ensuite au rouge sans le contact de l'air, le fer qui n'a pas été dissous s'oxyde également au *maximum*. La liqueur rouge évaporée se prend en gelée, qui devient demi-trans-

parente en séchant, et qui peut se redissoudre dans l'eau. Ce sel rouge ne fuse pas sur le charbon, il donne à la distillation du chlore, de l'acide hydrochlorique ou chlorique, du chlorure et du péroxyde de fer.

M. Vauquelin regarde la dissolution au moment où elle se forme comme étant composée de chlorate de protoxyde et de chlorure de fer; mais quand elle est devenue rouge, il pense qu'elle n'est plus formée que de chlore et de péroxyde.

Quand on fait passer du chlore sur de l'oxyde rouge de fer, on n'obtient pas de chlorate.

Chlorate d'argent.

L'acide chlorique dissout très-bien l'oxyde d'argent humide; la dissolution cristallise en prisme carré terminé par une section oblique dans le sens des deux angles solides du prisme.

Le chlorate d'argent a la saveur du nitrate de ce métal; il se dissout dans environ 11 parties d'eau à 15°; il fuse sur les charbons, et se convertit en chlorure fondu.

Il enflamme le soufre avec lequel on le triture.

Le chlore le précipite en chlorure, et il y a dégagement de gaz oxygène. Cela explique pourquoi, lorqu'on fait passer du chlore dans de l'eau où il y a de l'oxyde d'argent, on obtient d'abord du chlorure et du chlorate, et ensuite de l'acide chlorique libre et du gaz oxygène.

Chlorate de plomb.

On le prépare en dissolvant la litharge dans l'acide chlorique; la dissolution a une saveur sucrée; elle cristallise en lames brillantes, qui fusent sur le charbon et laissent du plomb métallique.

500 parties de litharge donnent 740 de chlorate sec.

Lorsqu'on fait passer du chlore dans de l'eau où il y a de la litharge, on n'obtient que du chlorure de plomb et du péroxyde, de sorte que l'oxygène d'une portion de l'oxyde se porte en totalité sur l'autre.

Le chlore n'a pas d'action sur l'oxyde pur.

M. Vauquelin s'est assuré que le protoxyde de plomb pouvait s'unir au chlorure de ce métal, sans dégagement d'oxygène.

Chlorate de cuivre.

Le péroxyde de cuivre se dissout dans l'acide chlorique; la dissolution est d'un bleu verdâtre et toujours acide; elle est verte quand elle est concentrée.

Le chlorate de cuivre fuse sur les charbons; le papier qui a été plongé dans sa dissolution est très-inflammable, il fuse avec une lumière verte magnifique. C.

Note sur les Hydrochlorates; par M. Chevreul.

Société philomat. Septembre 1814.

Lorsque MM. Gay-Lussac et Thénard, et M. Davy eurent établi leur savante discussion sur la nature du chlore, je professai l'opinion dans laquelle on regarde ce corps comme étant de nature simple, par la raison qu'on ne peut en obtenir d'oxygène qu'autant qu'on le met en contact avec des substances préalablement oxygènées. Cependant je n'étais pas convaincu que cette opinion fût la véritable, parce qu'il n'y avait pas un fait qui prouvât absolument que le chlore était dépourvu d'oxygène, et que plusieurs analogies pouvaient faire soupçonner d'ailleurs qu'il en contenait. Aujourd'hui la découverte de l'iode a ramené presque tous les chimistes à ranger le chlore parmi les corps simples; mais il y a plusieurs faits qui sont susceptibles de deux explications, et comme on doit s'efforcer de choisir la véritable, je vais présenter quelques considérations que M. Gay-Lussac m'a engagé à publier.

M. Gay-Lussac dans son travail sur l'iode a cherché à établir qu'un grand nombre d'iodures, en se dissolvant dans l'eau, donnaient naissance à des hydriodates, et qu'il en était de même de la plupart des chlorures, lesquels se changeaient en hydrochlorates. Les observations suivantes viennent à l'appui de cette manière de voir.

1.° Le protochlorure de fer qui en blanc devient vert en se dissolvant dans l'eau, et cristallise en polyèdres de la même couleur; 2.° le perchlorure de fer donne une dissolution d'un orangé brun, qui cristallise en petites aiguilles d'un jaune serin, d'où il résulte que ces deux composés ont absolument les mêmes apparences physiques que les sels de fer qui contiennent évidemment le protoxyde et le péroxyde; 3.° que le chlorure de cobalt, qui est gris de lin, dissous dans l'eau, produit une liqueur rose, comme le sulfate, le nitrate, l'acétate, etc., de protoxyde de cobalt; 4.° que le chlorure de nikel, qui est jaune d'or, colore l'eau en vert, comme le font le sulfate, le nitrate, l'acétate, etc., de protoxyde de nikel; 5.° que le perchlorure de cuivre, qui est jaune canelle, donne une dissolution aqueuse, qui est verte tant qu'elle est concentrée, mais qui devient bleue, comme les dissolutions d'oxyde de cuivre, quand elle a été suffisamment étendue d'eau.

On admet assez généralement que le précipité bleu, qu'on obtient en versant la potasse caustique dans la solution de cobalt, est de l'oxyde pur; on ne s'est fondé jusqu'ici que sur le rapport de cette couleur avec celle des verres de cobalt; mais je pense que l'oxyde précipité par la voie humide, contient de l'eau (1), car le carbonate

(1) C'est aussi l'opinion de M. Thénard. *Voyez* son Traité de chimie, tom. II, n.° 543.

de cobalt distillé sans le contact de l'air, donne, suivant M. Proust, un oxyde gris; le muriate de cobalt bleu paraît également contenir de l'eau, car il perd cette couleur à une température élevée, et ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il en prend une qui se rapproche de celle de l'oxyde du carbonate. Il semble, d'après ces faits, que l'oxyde ne prend une couleur bleue, qu'autant qu'il est combiné avec de l'eau, un oxyde métallique ou un acide. L'oxyde de cuivre se comporte d'une manière semblable, il forme, avec les matières vitrifiables, des composés verts analogues aux sels de ce métal.

C.

Extrait d'un Mémoire intitulé : Nivellement des Monts-Dores et des Monts-Dômes ; par M. RAMOND.

Institut. Juillet 1815.

M. RAMOND a présenté à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut un nivellement barométrique très-détaillé des Monts-Dores et des Monts-Dômes ; il fait suite au nivellement des environs de Clermont-Ferrand, déjà consigné dans les Mémoires de la Classe pour l'année 1808, et reproduit par l'auteur avec quelques augmentations, dans la collection imprimée de ses Mémoires sur la formule barométrique de la mécanique céleste.

La ville de Clermont est le point de départ de tous ces nivellemens, et la hauteur absolue de cette ville a été déterminée par une suite d'observations dont l'auteur rend compte dans les Mémoires précédemment cités. Mais pour mesurer avec plus d'exactitude des montagnes fort éloignées de ce point central, il convenait de se procurer des stations intermédiaires, dont l'élévation absolue fut déterminée avec beaucoup d'exactitude; et après l'avoir établie d'après les observations du baromètre, M. Ramond a voulu la soumettre à l'épreuve des opérations trigonométriques. Ces dernières opérations ont été exécutées par M. Broussaud, chef de bataillon du génie, alors occupé dans le département du Puy-de-Dôme, d'un grand travail géodésique entrepris sous la direction du dépôt de la guerre. La concordance des résultats est extrêmement remarquable, le *maximum* de divergence entre les mesures trigonométriques et barométriques a été de deux mètres, et il se rapporte à la différence de niveau entre Clermont et les bains du Mont-Dore, que le cercle répétiteur n'a pu déterminer qu'indirectement et par induction. Quant à la hauteur du Puy-de-Dôme au-dessus de Clermont, les mesures sont d'accord à un mètre près; et pour l'élévation du Puy-de-Sancy au dessus des bains du Mont-Dore,

la différence se réduit à deux décimètres, sur une hauteur de huit cent quarante-trois mètres. Voilà, dit l'auteur, ce que nous apprend la comparaison très-scrupuleuse des deux méthodes, l'une appuyée sur des angles mesurés des milliers de fois avec un soin et une patience extrêmes durant les années 1811, 1812 et 1813; l'autre n'opposant à cette masse de travaux exécutés par des mains très-habiles, que deux douzaines d'observations, faites en quelques heures.

Les stations subsidiaires ainsi établies, M. Ramond est parti de là pour déterminer l'élévation absolue de quatre-vingt montagnes et d'environ deux cents points remarquables de cette contrée. Mais en entreprenant ces opérations, il ne se proposait pas seulement d'ajouter aux cartes d'Auvergne l'indication des principaux reliefs du terrein: il voulait surtout fournir des mesures précises aux considérations d'histoire naturelle qui en peuvent tirer avantage; et nous allons le voir maintenant, considérant le sol de son nivellement sous le rapport de la nature et de l'origine des terreins, et appliquant à la géographie physique du pays, l'échelle dont il a successivement mesuré les degrés.

La base du nivellement est d'abord un plateau granitique faisant partie de la formation des gneiss, et composé de couches presque verticales qui se dirigent à peu près du nord au sud. On y trouve successivement du granit en masse et du granit veiné, des siénites, du grünstein, du schiste micacé. Son élévation est sensiblement uniforme. Les montagnes dont il est hérissé lui sont entièrement étrangères; c'est le produit des éruptions volcaniques, et si les volcans n'avaient pas éclaté, le plateau ne serait qu'une immense plaine, descendant insensiblement jusqu'aux rives de l'Océan.

De ces superpositions d'origine ignée, les plus anciennes sont les Monts-Dores. Ceux-là se composent de laves feldspathiques, de basaltes, de brêches volcaniques et de dépôts ponceux qui ont pour origine les projections poudreuses du volcan, et dont quelques-unes ont été remaniées par les eaux.

Les laves feldspathiques sont tantôt des porphyres et tantôt des *klingsteins;* elles se sont comportées exactement comme les laves basaltiques, et appartiennent à la même époque. Quoique le temps et les révolutions en aient détruit une grande partie, il suffit de rapprocher par la pensée ce que l'on y voit par portions, pour se convaincre que les coulées de porphyre et de klingstein ont, comme les coulées de basalte, un chapeau de matières bulleuses et scorifiées, couvrant des masses d'une contexture plus ou moins compacte; vers la partie inférieure, la lave se divise ordinairement en tables, et la partie intermédiaire, quand elle a une épaisseur suffisante, tend à se configurer en prismes, qui ne le cèdent aux prismes basaltiques ni en longueur ni en régularité. Ces prismes n'affectent aucune direction constante;

ils sont tour-à-tour verticaux, inclinés, couchés, fléchis, divergens d'un centre commun. On ne peut les considérer que comme un effet du retrait, mais ce retrait paraît avoir été prédéterminé par l'existence de divers axes de condensation autour desquels la matière liquéfiée s'est circulairement pressée, et dont les distances respectives, ainsi que les inclinaisons, ont été réglées soit par l'état de la lave, soit par les accidens de son mouvement.

Le volcan porphyrique paraît avoir été unique, et les indices du centre d'éruption se rencontrent au faîte de la chaîne, vers le Puy-de-*Sancy*. Les coulées basaltiques, au contraire, sont sorties de diverses bouches; mais ces bouches ont été voisines de ce même Puy-de-Sancy, et placées au pourtour du volcan d'où les porphyres sont issus. Là on trouve les coulées dans l'état qui annonce la proximité des cratères; leurs scories le disputent en fraîcheur à ce qu'il y a de mieux conservé en ce genre dans les volcans modernes, et ce n'est du moins pas au Mont-Dore que la volcanicité des basaltes sera jamais l'objet d'une discussion sérieuse. Du Mont-Dore les coulées basaltiques descendent en divergeant de toutes parts, et s'étendent du côté de l'orient jusqu'à cinquante mille mètres de distance, nonobstant l'interposition actuelle du cours de l'Allier, dont le bassin n'était pas encore creusé au temps de ces antiques éruptions. Une pente totale de sept à huit cents mètres leur a suffi pour parcourir de tels espaces. Cette propriété de s'étendre presque indéfiniment sur des plans médiocrement inclinés, indique dans les basaltes une fluidité plus complète et plus permanente que celle dont les laves modernes sont douées. D'une autre part, leur aspect lithoïde, la rareté relative des parties bulleuses et scorifiées, la fréquence et la régularité des divisions prismatiques, attestent une plus forte compression extérieure. Toutes ces conditions ont pu être remplies à l'époque où notre planète éprouvait une plus forte chaleur et était par conséquent environnée d'une immense atmosphère. L'émission des basaltes est contemporaine des grands animaux qu'une catastrophe quelconque a détruits sans retour; on trouve les restes de ceux-ci dans des terreins de transport, composés en partie des débris de ces mêmes basaltes, et les évènemens qui ont mis un terme à cette période, expliquent le bouleversement de l'ancien sol et le déchirement des nappes basaltiques.

Outre les laves régulières, l'encroûtement des Monts-Dores contient une immensité de déjections anomales, consistant principalement en produits incohérens amassés sous la forme de brèches et de tufs; les eaux paraissent avoir eu très-peu de part à l'arrangement de ces matières, et l'apparence de couches qu'elles affectent est généralement due à la périodicité des projections. Quelques portions seulement ont le caractère de dépôts. Ce sont de minces feuillets, tels que les eaux

courantes ont dû naturellement en former, en parcourant des amas poudreux et composés de particules très-légères; on n'y rencontre ni calcaires, ni argiles, ni marnes, comme on ne manquerait pas d'en trouver si les eaux eussent fait partie d'une grande inondation. Le terrein que les laves ont parcouru était à sec; les pluies, les torrens et tout au plus quelques stagnations locales suffisent pour expliquer le peu de sédiments proprement dits que l'on y découvre.

Le Puy-de-Dôme et quatre ou cinq montagnes de même sorte, ont beaucoup occupé les naturalistes et donné lieu à beaucoup de conjectures sur leur origine. M. Ramond les considère comme une dépendance des Monts-Dores, quoiqu'elles en soient séparées par un intervalle de quinze à dix-huit mille mètres, et jetées comme au hazard sur la ligne des volcans modernes. La roche du Puy-de-Dôme, distinguée par quelques minéralogistes sous le nom de *Domite*, n'est autre chose qu'un *klingstein* grenu, qui se rattache par une suite de nuances intermédiaires à certains porphyres des Monts-Dores, et spécialement à ceux de la Croix-Morand, qui se présente en face des Monts-Dores. Les montagnes de domite offrent trop d'indices de l'action du feu, pour qu'on ne se soit pas accordé à en admettre l'intervention. Les naturalistes qui ont observé ces montagnes, ne diffèrent entre eux que sur la manière dont le feu en a modifié la roche. Il paraît plus naturel de voir dans la domite une lave qu'une thermantide, car pour concevoir cette dernière sous une pareille forme, il faut se créer un modèle de pure invention, tandis qu'on a le type de l'autre dans des laves bien caractérisées. Le Puy-de-Dôme et ses analogues sont les restes d'un vaste terrein, dont il existe en outre plusieurs lambeaux; c'est une portion des Monts-Dores qui en a été isolée par les accidens, et que les éruptions des volcans modernes ont réduite ensuite à l'état de morcellement où nous la voyons aujourd'hui.

L'époque des volcans modernes est séparée de celle des volcans anciens par le grand évènement qui a donné à la croûte de la terre la forme que nous lui voyons aujourd'hui. Les anciennes vallées ont été en partie détruites; de nouvelles ont été creusées. Là sont descendues de nouvelles laves; ces laves, les bouches qui les ont vomies, les vallées qui les ont reçues, tout est demeuré dans son intégrité, et a conservé un air de récence qui nous en impose. Cependant ces volcans peuvent être fort anciens à l'égard de ceux qui brûlent aujourd'hui; car, autant il est certain que leur éruption est postérieure aux derniers changemens opérés à la surface de la terre, autant il est vraisemblable qu'elle a suivi ces changemens de très-près, et a fait partie des évènemens qui signalèrent le nouvel ordre de choses. Il est même permis de douter que l'homme ait assisté à ce grand spectacle. Si notre espèce commençait alors d'exister, ou si elle s'était conservée dans quelques lieux

privilégiés, il n'y a guère apparence qu'elle eût déjà pénétré jusqu'à un coin de terre d'où les plus redoutables phénomènes conspiraient à la repousser, ou bien elle y était dans cet état de dispersion et d'avilissement qui précède la formation des sociétés, et que prolongent les fléaux de la nature.

Il suffit de considérer les volcans éteints de l'Auvergne, pour reconnaître dans leur disposition quelque chose de particulier, dans leur enchaînement et leur nombre le développement de puissances qui ne s'exercent plus de la même manière. Ils commencent à se montrer sur les limites du département de l'Allier, traversent ceux du Puy-de Dôme et du Cantal, et s'étendent de là jusqu'aux rivages de la Méditerranée, en suivant constamment une direction uniforme et voisine de la méridienne. Cette longue chaîne se compose, dans le seul département du Puy-de-Dôme, d'environ soixante et dix montagnes, où l'on reconnaît une cinquantaine de cratères, dont plusieurs d'une conservation parfaite. Les volcans actuellement brûlans en Europe ne présentent rien de semblable; ils sont séparés l'un de l'autre par de grands intervalles, et brûlent solitaires au milieu des déjections qu'accumulent leurs éruptions répétées. Ici, au contraire, chaque éruption s'est frayée une issue distincte, et il est rare qu'un même cratère ait fourni plus d'une ou deux laves. Mais ces cratères se succèdent sans interruption, et se rangent à la file sur des lignes sensiblement droites et parallèles. Dans les volcans qui brûlent aujourd'hui, on conçoit un foyer circonscrit qui fournit aux éruptions successives en creusant à la ronde et s'approfondissant toujours. Dans nos volcans éteints, on est fondé à supposer une traînée superficielle et horizontalement prolongée, où le feu a gagné de proche en proche, et marqué sa marche par des éruptions progressives.

Telles sont en raccourci les considérations générales qui composent la première partie du Mémoire de M. Ramond. La seconde partie est consacrée aux détails de son nivellement. Il y range par ordre de terreins les deux cent soixante-huit hauteurs qu'il a déterminées dans le circuit des Monts-Dores et des Monts-Dômes, en ajoutant à l'indication de chaque lieu les remarques de minéralogie particulière qui s'y rapportent.

Dans un second Mémoire, l'auteur fait l'application de ses divers nivellemens à la géographie physique du pays. Cette application est une des utilités les plus prochaines d'une pareille opération, et elle a ici un intérêt particulier, en ce qu'elle se rapporte à la partie de la France intérieure où les niveaux sont le plus différens et les montagnes le plus élevées. Le nombre des hauteurs qu'il a maintenant mesurées, approche de quatre cents; il les employe à marquer les limites des couches minérales dans l'ordre de leur superposition, et examine comment les habitations, la végétation et la culture se distribuent sur une échelle verticale de dix-neuf cents mètres, entre le 45e et le 46e degré de latitude.

Cet examen comprend celui du climat, l'exposé du calendrier de la végétation, des observations sur l'espèce des plantes spontanément croissantes ou utilement cultivées à différentes hauteurs. Un pareil travail n'est guère susceptible d'extrait, et les faits isolés que nous en tirerions ne donneraient aucune idée de l'ensemble. Nous nous contenterons donc d'en présenter ici les principaux résultats. Les hauteurs exprimées en mètres sont les limites supérieures des terreins, des cultures, les points culminans des chemins, ceux où s'arrêtent les habitations de chaque espèce, etc.

Terreins.	m.	*Routes.*	m.
Porphyre, limite supérieure, ...	1895	Chemin du Mont-Dore au Cantal, . . .	1793
Cônes basaltiques les plus élevés, . . .	1550	Chemins qui traversent la Croix-Moraud :	
Puys volcaniques, ...	1450	le moins élevé, 1353m, le plus élevé, .	1460
Plateau granitique, ...	1130	Grandes routes de Limoges, de Bordeaux	
Grès océaniques, ...	900	et d'Ambert, entre 1000m et	1075
Terrein d'alluvion fluviatile, ...	800	*Végétation. Culture.*	m.
Grès pisasphaltiques, ...	500	Sapins, limite supérieure, ...	1515
Eaux.	m.	Seigles, jusqu'à	1341
Sources de la Dordogne, ...	1700	Pins d'Ecosse, ...	1100
Région des lacs, entre 800m et	1250	Fromens trémois, Chanvre, Noyers, Pruniers, Cerisiers à fruits doux, . . .	1000
Cours de l'Allier au milieu du Département,	300		
Habitations.	m.	Pommiers en vergers, jusqu'à	900
Burons, ou Villages d'été, ...	1400	Châtaigniers, jusqu'à	730
Villages les plus élevés, ...	1350	Vignes, Pêchers en plein vent, Cerisiers nains à fruit acide, jusqu'à	600
Bains du Mont-Dore, ...	1050		
Villes principales, entre 350m et . . .	540	Amandiers, Abricotiers à plein vent, . .	400

Observation d'une blessure du cerveau, suivie de la paralysie des muscles intrinsèques du larynx, et d'une lésion singulière de la respiration ; par M. LARREY.

MÉDECINE.

Société Philomat. Avril 1815.

LE sieur Barbin, grenadier de la vieille Garde, étant en marche pendant la campagne de Moscow, fut assailli par un parti de Cosaques, reçut un coup de lance à la tête, et resta pour mort sur la place. Cependant, au bout de quelques heures, le blessé fut relevé et transporté dans l'hôpital le plus voisin, où il n'arriva que trois jours après l'instant où il avait reçu la blessure. Dans ce lieu il fut examiné par les chirurgiens, et l'on reconnut que le fer de la lance avait pénétré obliquement de haut en bas et de dehors en dedans, dans la cavité du crâne, ayant traversé d'abord l'angle postérieur du pariétal gauche, et s'étant enfoncé ensuite dans le lobe postérieur de l'hémisphère correspondant.

Les facultés mentales du blessé restèrent quelque temps suspendues, mais elles se rétablirent bientôt, la plaie parcourut ses périodes, et

parvint à guérison avec assez de promptitude, quoiqu'il se soit fait une exfoliation d'environ deux centimètres quarrés de la substance des os du crâne; maintenant il existe au lieu de la cicatrice un enfoncement très-marqué.

Quoique l'hémisphère gauche ait été lésé profondément dans sa partie postérieure, et qu'on puisse présumer même que l'instrument a intéressé les tubercules quadrijumeaux ou la partie supérieure du cervelet, les facultés intellectuelles du blessé ne paraissent pas dérangées; mais M. Larrey pense que la blessure a porté atteinte aux fonctions de la huitième paire de nerfs, de la neuvième, des nerfs sous-occipitaux, et peut-être, dit-il, à celles des premières paires cervicales. M. Larrey appuye son opinion sur les phénomènes qui se sont successivement développés, et sur ceux qui existent encore.

La voix, après avoir été rauque et obscure, a fini par s'éteindre entièrement, ce qui suppose la paralysie des muscles intrinsèques du larynx; cet organe lui-même n'est pas dans sa position ordinaire, il est évidemment plus bas, ce qui dépend sans doute du défaut d'action de ses muscles élévateurs. La déglutition est difficile, circonstance qui s'entend aisément, puisque les muscles intrinsèques et élévateurs du larynx sont paralysés, et que ces muscles sont les agens principaux de la déglutition. Le goût est sensiblement affaibli; mais le phénomène morbide le plus remarquable qu'éprouve l'individu dont nous parlons, est une lésion à la respiration telle, qu'il ne peut respirer, dans la position verticale, qu'en fermant la bouche, et en serrant fortement les mâchoires, en sorte que, semblable à certains reptiles, il est présumable que Barbin périrait asphixié, si on le forçait à rester long-temps la bouche ouverte. Un autre phénomène digne de remarque, c'est qu'on n'a jamais pu exciter de vomissement par l'emploi des émétiques, administrés même à fortes doses; cet effet, joint à ceux déjà décrits, font penser qu'il existe un affaiblissement dans la sensibilité de l'estomac et dans la contraction des muscles inspirateurs et expirateurs, et particulièrement du diaphragme. F. M.

Note sur le Sucre de diabétes; par M. CHEVREUL.

Société Philomat. 5 août 1815.

M. CHEVREUL ayant fait l'analyse de l'urine d'un diabétique au commencement de la maladie, l'a trouvée formée de sucre et de tous les matériaux de l'urine ordinaire. L'urine du même malade, analysée au bout de plusieurs mois, a donné un acide organique en partie libre, en partie saturé par la potasse, beaucoup de phosphate de magnésie, un peu de phosphate de chaux, de l'hydrochlorate de soude, du sulfate de potasse, du sucre et de l'acide urique, lequel était légè-

rement coloré par l'acide rosacique. M. Chevreul n'a obtenu l'acide urique que de l'urine fermentée, de sorte qu'il n'assure pas que ce corps fût tout formé dans l'urine, quoique cela lui paraisse très-probable. Il pense que l'urine contenait de l'urée, quoiqu'il n'ait pu en retirer; il se fonde sur la facilité avec laquelle ce liquide donnait de l'ammoniaque.

M. Chevreul, en faisant concentrer l'urine en sirop clair et l'abandonnant à elle-même, a obtenu la substance sucrée sous la forme de petits cristaux, semblables à ceux qui se produisent dans le sirop de raisin; il les a fait égoutter soumis à la presse, puis il les a dissous dans l'alcool bouillant; par une évaporation spontanée et lente, il a obtenu des cristaux d'une blancheur parfaite, qui ont été examinés comparativement avec le sucre de raisin, et qui en ont présenté toutes les propriétés, telles que la cristallisation, la même solubilité dans l'eau et l'alcool, la propriété de se fondre à une douce chaleur, etc.

M. Chevreul est parvenu à obtenir la totalité du sucre de l'urine sous la forme solide; il croit que le sucre liquide des végétaux n'est point une espèce particulière, mais une combinaison d'un sucre cristallisable, dont l'espèce peut varier, avec un autre principe qui surmonte la force de cohésion du premier.

Sur une loi remarquable qui s'observe dans les oscillations des particules lumineuses lorsqu'elles traversent obliquement des lames minces de chaux sulfatée ou de cristal de roche taillées parallèlement à l'axe de cristallisation ; par M. Biot. (1)

Institut. 28 juin 1813.

Lorsqu'un rayon polarisé a traversé un nombre quelconque de plaques cristallisées susceptibles de faire osciller les molécules lumineuses autour de leur centre de gravité, et de dévier leurs axes, ce rayon, après sa sortie, se trouve en général composé de plusieurs faisceaux polarisés dans des sens divers, et diversement colorés. Le problême le plus général qu'on puisse se proposer relativement à ces phénomènes, c'est de prédire dans tous les cas le nombre des faisceaux, le sens de leur polarisation, et leurs couleurs.

J'ai expliqué dans mes précédentes recherches les principes simples et infaillibles par lesquels la théorie du mouvement oscillatoire résout les deux premières questions. Quant à la nature de la teinte, on la

(1) Ce Mémoire était destiné pour un autre Recueil périodique dont l'impression est suspendue par des circonstances particulières; c'est ce qui en a retardé la publication. On l'a imprimé ici tel qu'il avait été lu à l'Institut, sans aucun changement.

détermine à très-peu près en multipliant l'intensité de la force polarisante par la longueur du trajet que la lumière fait dans le cristal. Ce second principe peut même être regardé comme une conséquence du mouvement oscillatoire. En effet, le nombre des oscillations dans le même espace doit croître avec l'intensité de la force polarisante, laquelle, d'après l'expérience, est proportionnelle au quarré du sinus de l'angle formé par l'axe du cristal avec le rayon réfracté; et de plus, dans des espaces de longueur inégale, ce nombre doit croître proportionnellement à l'espace, la force polarisante restant la même. Il n'est donc pas étonnant que le produit de ces deux élémens détermine le nombre absolu des oscillations, et par conséquent fasse connaître la teinte; car c'est le nombre des oscillations qui détermine la teinte, en mêlant les molécules lumineuses de couleurs diverses, en vertu de la différence qui existe entre leurs vitesses de rotation.

De plus, comme la vitesse des rayons extraordinaires varie avec leur direction dans le cristal, on doit s'attendre que ce changement de vitesse influera sur les nombres d'oscillations qui se feront dans un espace donné, et par suite influera sur la nature des teintes. Mais en supposant que cet effet ait lieu, il doit être bien petit dans la chaux sulfatée et le cristal de roche, où la double réfraction est très-faible. Aussi ai-je reconnu, par l'expérience, que, dans ces deux corps, le produit de la force polarisante par le trajet des molécules lumineuses doit être affecté d'un facteur qui, dans les plus grands changemens d'incidence, n'éprouve que de très-légères variations.

En ayant donc égard à ces trois élémens, j'ai montré par l'expérience qu'on prédit les teintes données par les plaques avec autant de précision que par l'observation même, et j'ai prouvé cet accord, non-seulement pour des lames très-minces, mais pour des plaques parallèles à l'axe, épaisses de près d'un centimètre, et incapables de donner des couleurs isolément, mais qui en développent de longues séries quand on les croise l'une sur l'autre à angles droits, pour opposer leurs forces conformément à la théorie des oscillations.

On a vu dans mes précédens Mémoires avec quelle fidélité cette théorie suit et représente l'expérience. Elle détermine si bien le mode d'action des forces qui font osciller la lumière, qu'elle apprend à imiter les uns par les autres les divers cristaux, en combinant convenablement les forces qu'ils exercent, comme je l'ai montré dernièrement en imitant avec des morceaux de chaux sulfatée et de cristal de roche les phénomènes plus composés que présentent les lames minces de mica.

Aujourd'hui je vais donner un nouvel exemple de ces applications, en déduisant de la théorie un phénomène très-curieux que l'on observe avec les lames de chaux sulfatée et de cristal de roche parallèles à

l'axe de cristallisation. Si l'on expose une pareille lame, sous une incidence quelconque, à un rayon polarisé, mais de manière que l'axe de cristallisation fasse un angle de 45° avec le plan d'incidence, la teinte que cette lame polarise est constante sous toutes les inclinaisons, et est la même que sous l'incidence perpendiculaire. Dans toute autre position de l'axe par rapport au plan d'incidence, cette constance n'a plus lieu. Si l'axe fait avec ce plan un angle moindre que 45°, les teintes polarisées par la lame montent dans l'ordre des anneaux, à mesure que l'incidence augmente, précisément comme si la lame devenait plus mince; et au contraire, quand cet angle est plus grand que 45°, les teintes descendent dans l'ordre des anneaux comme si la lame devenait plus épaisse. Pourquoi les teintes sont-elles constantes dans le premier cas, tandis qu'elles varient dans les deux autres en sens contraire? Voilà ce que je me propose d'expliquer.

Or cela résulte uniquement de la manière suivant laquelle les variations de la force répulsive se combinent avec les changemens d'épaisseur dans ces diverses positions; car il arrive que, dans l'azimuth de 45°, ces deux variations sont de signes contraires, et se compensent, tandis que dans tous les autres azimuths elles se surpassent mutuellement et tour à tour.

Pour nous en assurer, formons l'expression générale de ces élémens divers qui déterminent la teinte. Soit, fig. 1, Pl. II (1), CTA le plan de la seconde surface de la lame, SC le rayon réfracté qui la traverse, C le point d'émergence, CT la trace du plan d'incidence sur cette surface, et CA la direction de l'axe de cristallisation; comme la double réfraction des plaques, même épaisses, de chaux sulfatée ou de cristal de roche est si faible que les deux rayons ordinaire et extraordinaire ne se séparent pas d'une quantité sensible en les traversant, nous pouvons, dans le calcul de la force polarisante, supposer que ces deux rayons se confondent, et regarder par conséquent SC comme situé dans le plan d'incidence même, lequel est perpendiculaire à la surface de la lame en T. Maintenant, si du point C comme centre on décrit une surface sphérique qui coupera les trois lignes CT, CS, CA, en trois points T, S, A, les plans TCS, SCA, TCA, couperont cette sphère suivant un triangle rectangle dont ces trois points seront les sommets, et l'hypothénuse SA de ce triangle mesurera précisément l'angle formé par l'axe du cristal avec le rayon réfracté. Or cet arc est maintenant facile à calculer; car si nous le désignons par V, et que nous nommions i l'angle TCA formé par l'axe du cristal avec la trace du plan d'incidence, enfin que nous nommions θ' l'angle de réfraction formé par le rayon SC avec la normale CN aux deux surfaces de la lame supposées parallèles, on connaîtra dans le triangle rectangle AST les

(1) Cette Planche accompagnera une des Livraisons suivantes.

deux côtés $TA = i$ et $ST = 90° - \theta'$; on aura donc aisément l'hypothénuse SA ou V par la formule

$$\cos. SA = \cos. ST \cos. TA,$$

qui devient ici

$$\cos. V = \cos. i \sin. \theta';$$

et par conséquent la force polarisante, qui est représentée en général par $\sin.^2 V$, sera connue, puisqu'on aura

$$\sin.^2 V = 1 - \cos.^2 i \sin.^2 \theta'.$$

Calculons maintenant la longueur du trajet que fait la lumière dans cette lame.

Soit e l'épaisseur perpendiculaire CN comprises entre ses deux surfaces, cette épaisseur étant réduite à l'échelle de la table de Newton, il est visible que le trajet SC aura pour expression $\frac{e}{\cos. \theta'}$.

Faisons le produit de ces deux quantités en y joignant un facteur de la forme $1 + a \sin.^2 \theta' + b \sin.^4 \theta'$ dépendant de la variation de la vitesse dans l'intérieur du cristal, nous aurons en général, pour l'expression de la teinte,

$$\frac{e \sin.^2 V}{\cos. \theta' \,(1 + a \sin.^2 \theta' + b \sin.^4 \theta')},$$

ou en mettant pour $\sin.^2 V$ sa valeur

$$\frac{e\,(1 - \cos.^2 i \sin.^2 \theta')}{\cos. \theta' \,(1 + a \sin.^2 \theta' + b \sin.^4 \theta')},$$

Toutes les particularités du phénomène viennent de ce que les quantités V, a, b, varient en même temps que l'azimuth i, tandis que la longueur du trajet $\frac{e}{\cos. \theta'}$ est indépendante de cet azimuth, au moins pour nos sens: car, puisque les deux rayons ordinaire et extraordinaire ne se séparent point d'une quantité appréciable, en traversant la lame dans quelque sens qu'on la tourne, on peut toujours regarder le trajet parcouru par le rayon extraordinaire comme sensiblement égal à celui que décrit le rayon ordinaire, et alors il devient indépendant de l'azimuth dans cet ordre d'approximation.

Considérons d'abord les variations du facteur

$$1 + a \sin.^2 \theta' + b \sin.^2 \theta'.$$

L'expérience m'a fait voir que les coefficiens a et b sont toujours des fractions moindres que $\frac{1}{3}$, et comme elles sont multipliées par $\sin.^2 \theta$ et $\sin.^4 \theta'$, dont la première est aussi une fraction plus petite que $\frac{1}{2,25}$, même dans les plus grandes incidences, on voit que les valeurs de ce facteur différeront toujours très-peu de l'unité. De plus, l'expérience m'a encore appris que les coefficiens a et b sont tous

deux négatifs lorsque $i=0$, c'est-à-dire lorsque l'axe de la lame est situé dans le plan d'incidence, tandis qu'au contraire ils sont tous deux positifs lorsque $i=90°$, c'est-à-dire lorsque l'axe de la lame est perpendiculaire à ce plan. Or, leurs valeurs intermédiaires étant constamment progressives d'une de ces limites vers l'autre, on conçoit qu'il doit arriver un terme où les quantités a et b deviennent nulles, et, d'après la marche qu'affecte en général ce genre de phénomènes, le passage du positif au négatif doit se faire dans l'azimuth de 45°, ou très-près de cet azimuth, en sorte que, vers ce point, les variations du facteur doivent être assez petites pour pouvoir être négligées: alors en faisant $i=45°$ dans notre expression générale des teintes, elle se réduira à

$$\frac{e\left(1-\frac{1}{2}\sin.^2\theta'\right)}{\cos.\theta'}.$$

Cette expression peut se mettre sous la forme

$$\frac{e\left(1-2\sin.^2\frac{1}{2}\theta'\cos.^2\frac{1}{2}\theta'\right)}{1-2\sin.^2\frac{1}{2}\theta'};$$

et en effectuant la division, elle devient

$$e+\frac{2e\sin.^4\frac{1}{2}\theta'}{\cos.\theta'}.$$

On voit alors que la teinte observée dans cette position sera la même que sous l'incidence perpendiculaire, au terme près, $\frac{2e\sin.^4\frac{1}{2}\theta'}{\cos.\theta'}$ qui est du quatrième ordre par rapport aux puissances de $\sin.\theta'$, et qui par conséquent sera toujours très-faible.

En effet, pour savoir quelle influence il peut acquérir dans les cas extrêmes, calculons-le dans le cas de la plus grande incidence, qui est celle de 90°, et prenons pour rapport de réfraction celui de 3 à 2, qui résulte des expériences de Newton sur la chaux sulfatée, nous aurons

$$\theta'=41°.48'.30''$$
$$\tfrac{1}{2}\theta'=20°.54'.15''$$

et

$$\frac{2\sin.^4\frac{1}{2}\theta'}{\cos.\theta'}=0.04348;$$

en sorte que l'expression générale des teintes sous cette incidence et dans l'azimuth de 45° deviendra

$$e+e.0,04348.$$

On voit ainsi que la plus grande variation de e sera toujours très-faible. Pour évaluer le changement qui en résultera sur la teinte,

faisons pour e diverses suppositions prises dans les différens ordres d'anneaux.

Par exemple, faisons d'abord $e = 45^p,8$, ce qui, dans la table de Newton, répond au bleu verdâtre du septième ordre d'anneaux, tout près des limites de la coloration sensible; nous aurons alors

$$e.0.04348 = 1^p.991,$$

ce qui donnera

$$e + e.0^p.04348 = 47^p.79:$$

or le blanc rougeâtre du septième ordre qui succède immédiatement à notre bleu verdâtre a pour expression dans la table $49^p,6$.

Par conséquent les variations de couleur de notre lame, dans toute l'étendue possible des incidences, comprendront à peine la moitié de l'intervalle d'une teinte dans la table de Newton.

Supposons $e = 18.7$, ce qui répond au rouge vif du troisième ordre, nous aurons alors

$$e.0.04348 = 0.813,$$

ce qui donnera

$$e + e.0.04348 = 19.513:$$

or la teinte qui suit immédiatement le rouge du troisième ordre est un rouge bleuâtre qui répond à l'épaisseur 20,8.

Ainsi les couleurs de la lame ne varient pas non plus de la moitié de l'intervalle d'une teinte dans cet ordre d'anneaux; ici même le changement de nuance serait à peine sensible à cause du peu de différence qui existe entre la nature des deux teintes contiguës.

Supposons encore $e = 10.8$, ce qui répond au jaune du second ordre, nous aurons alors $e.0.04348 = 0.47$; par conséquent la teinte extrême sera 11.27, précisément l'orangé du même ordre; car cet orangé est représenté par $11.\frac{1}{9}$; de sorte qu'à moins d'être prévenu qu'un changement de teinte est possible, on sera porté à attribuer cette variation de teinte à un léger changement de l'azimuth pendant qu'on incline la lame; en effet, un changement de 4° dans la position de l'axe suffirait pour détruire ces petites variations de teintes.

On voit donc, par ces essais, que les teintes calculées, d'après notre théorie, pour l'azimuth de 45°, seront constantes ou presque constantes sous toutes les inclinaisons. Je n'oserais décider positivement lequel des deux cas a lieu, car je n'ai pas encore eu jusqu'ici d'appareil assez précis pour pouvoir répondre de deux ou trois degrés sur l'azimuth de ces petites lames, si ce n'est quand cet azimuth est égal à 0 ou à 90°, parce qu'alors les images extraordinaires s'évanouissent. Il serait possible que les cas où la variation est insensible, à cause du peu de différence des teintes qui se suivent, m'eussent masqué de si légers changemens de nuances dans les autres cas. Pourtant j'avais remarqué

quelquefois des effets de ce genre qui m'avaient surpris, et je les avais consignés dans mon premier Mémoire, page 224; mais, comme je viens de le dire, je n'avais pas, dans la mesure des azimuths, des moyens assez précis pour les constater, et à cette époque je n'étais pas encore guidé par une théorie qui m'engageât à m'y arrêter. Au reste, soit que les variations des teintes existent encore dans cet azimuth, soit que les valeurs du facteur qui dépend probablement de la vitesse les fassent disparaître, on voit du moins qu'elles seront toujours d'une petitesse extrême d'après notre théorie, d'accord en cela avec les observations.

Examinons maintenant le changement qui s'opère dans la variation des teintes de part et d'autre de l'azimuth de 45°, et pour cela prenons des valeurs de i très-peu différentes de celles-là, de manière que les varitations du facteur $1 + a \sin.^2 \theta' + b \sin.^4 \theta'$ puissent encore être négligées; alors en nommant E la teinte observée dans cet azimuth, nous aurons encore

$$E = \frac{e\,(1 - \cos.^2 i \sin.^2 \theta')}{\cos.\,\theta'};$$

différencions cette expression en faisant varier seulement l'azimuth i, nous aurons

$$dE = \frac{e \sin.\,2\,i\,.\sin.^2 \theta'}{\cos.\,\theta'}.\,di.$$

Puisque nous voulons partir de l'azimuth de 45°, il faut faire $i = 45°$ dans le coefficient de di, ce qui donne

$$dE = \frac{e \sin.^2 \theta'}{\cos.\,\theta'}.\,di.$$

Cette expression nous montre que dE sera positif si i augmente, et négatif s'il diminue. Ainsi, quelle que soit l'incidence où l'on veuille placer la lame, si son axe fait avec le plan d'incidence un angle de 45°, lorsqu'on augmentera cet azimuth en tournant la lame sur son plan, les teintes du rayon qu'elle polarise baisseront dans l'ordre des anneaux, comme si elle devenait plus épaisse; et au contraire, si l'on diminue ce même azimuth, en rapprochant l'axe du plan d'incidence, les teintes du rayon extraordinaire monteront dans l'ordre des anneaux comme si la lame devenait plus mince.

Tous ces résultats sont parfaitement conformes à l'expérience; mais ici la théorie, en les calculant, nous éclaire sur leur véritable cause: elle nous montre qu'ils dépendent des effets opposés que l'inclinaison produit sur la force polarisante émanée de l'axe de cristallisation et sur la longueur du trajet que la lumière décrit dans l'intérieur du cristal. Quand l'angle de l'axe avec le plan d'incidence est compris entre 0 et 45°, l'augmentation du trajet ne compense pas l'affaiblissement

qu'éprouve la force polarisante, et le nombre des oscillations diminue comme si la lame devenait plus mince. Vers l'azimuth de 45° les effets se compensent, et le nombre des oscillations est, à très-peu de chose près, le même sous les inclinaisons. Enfin, pour des azimuths plus considérables, depuis 45° jusques à 90°, l'augmentation du trajet que décrit la lumière dans l'intérieur du cristal est plus que suffisante pour compenser l'affaiblissement de la force polarisante émanée de l'axe, et le nombre des oscillations augmente comme si la lame devenait plus épaisse. Ces compensations doivent avoir lieu de la même manière dans toutes les substances qui font osciller la lumière suivant les lois que nous avons assignées : aussi les observe-t-on également dans les lames de chaux sulfatée et dans les lames de cristal de roche taillées parallèlement à l'axe de cristallisation. Mais ils n'ont pas lieu dans le mica, parce qu'outre l'axe situé dans la plan de ses lames, il en existe encore un autre perpendiculaire à leur plan.

Depuis que j'ai été conduit à la connaissance des oscillations de la lumière, j'ai multiplié à l'infini les expériences, et je les ai variées de toutes les manières imaginables pour mettre dans une entière évidence les rapports qui existent entre la longueur du trajet décrit par les molécules lumineuses et le nombre d'oscillations qu'elles exécutent dans cet intervalle autour de leur centre de gravité. Ce phénomène méritait en effet toute mon attention; car, excepté les accès de réflexion et de réfraction que Newton a découverts, je ne crois pas que l'on connaisse dans les particules lumineuses d'autres modifications qui soient variables et intermittentes dans l'intérieur des corps. Les géomètres qui se sont occupés du mouvement de la lumière l'ont regardé comme constant et uniforme une fois que le rayon a pénétré à une profondeur infiniment petite de la surface d'entrée, et ils croyaient qu'alors toutes les forces qui agissent sur les molécules lumineuses se compensaient exactement; mais si cette supposition est vraie ou peut être regardée comme vraie quant au mouvement de translation, on voit, par mes expériences et par la théorie que j'en ai déduite, qu'il n'en est plus de même pour les mouvemens que les particules lumineuses exécutent autour de leurs centres de gravité. Ces mouvemens peuvent être intermittens et alternatifs pour une même particule de lumière, à mesure qu'en traversant le corps elle tombe dans la sphère d'activité des diverses molécules qui le composent; et si ces molécules sont arrangées d'une manière régulière et symétrique, comme cela a lieu dans les corps cristallisés, la succession de leurs actions peut, dans certains cas, imprimer à la lumière des oscillations régulières telles que celles dont j'ai reconnu et assigné les lois.

Sur l'application du calcul des probabilités à la philosophie naturelle; par M. Laplace.

Institut. Septembre 1815.

Quand on veut connaître les lois des phénomènes, et atteindre à une grande exactitude; on combine les observations ou les expériences de manière à faire ressortir les élémens inconnus, et l'on prend un milieu entre elles. Plus les observations sont nombreuses et moins elles s'écartent de leur résultat moyen; plus ce résultat approche de la vérité. On remplit cette dernière condition, par le choix des méthodes, par la précision des instrumens, et par le soin qu'on met à bien observer : ensuite on détermine par la théorie des probabilités, le résultat moyen le plus avantageux, ou celui qui donne le moins de prise à l'erreur. Mais cela ne suffit pas; il est encore nécessaire d'apprécier la probabilité que l'erreur de ce résultat, est comprise dans des limites données : sans cela, on n'a qu'une connaissance imparfaite du degré d'exactitude obtenu. Des formules propres à cet objet, sont donc un vrai perfectionnement de la méthode de la philosophie naturelle, qu'il est bien important d'ajouter à cette méthode : c'est une des choses que j'ai eu principalement en vue, dans ma *Théorie analytique des probabilités*, où je suis parvenu à des formules de ce genre, qui ont l'avantage remarquable d'être indépendantes de la loi de probabilité des erreurs, et de ne renfermer que des quantités données par les observations mêmes et par leurs expressions analytiques. Je vais en rappeler ici les principes.

Chaque observation a pour expression analytique, une fonction des élémens qu'on veut déterminer; et si ces élémens sont à peu près connus, cette fonction devient une fonction linéaire de leurs corrections. En l'égalant à l'observation même, on forme ce qu'on nomme *équation de condition.* Si l'on a un grand nombre d'équations semblables, on les combine de manière à former autant d'équations finales qu'il y a d'élémens; et en résolvant ces équations, on détermine les corrections des élémens. L'art consiste donc à combiner les équations de condition, de la manière la plus avantageuse. Pour cela, on doit observer que la formation d'une équation finale, au moyen des équations de condition, revient à multiplier chacune de celles-ci par un facteur indéterminé, et à réunir ces produits; mais il faut choisir le système de facteurs qui donne la plus petite erreur à craindre. Or il est visible que si l'on multiplie chaque erreur dont un élément déterminé par un système, est encore susceptible, par la probabilité de cette erreur; le système le plus avantageux sera celui dans lequel la somme de ces produits, tous pris positivement, est un

minimum; car une erreur, positive ou négative, peut être considérée comme une perte. En formant donc cette somme de produits, la condition du *minimum* déterminera le système de facteurs le plus avantageux, et le *minimum* d'erreur à craindre sur chaque élément. J'ai fait voir dans l'ouvrage cité, que ce système est celui des coefficiens des élémens dans chaque équation de condition; en sorte qu'on forme une première équation finale, en multipliant respectivement chaque équation de condition, par son coefficient du premier élément, et en réunissant toutes ces équations ainsi multipliées : on forme une seconde équation finale, en employant les coefficiens du second élément, et ainsi de suite.

J'ai donné dans le même ouvrage, l'expression du *minimum* d'erreur, quel que soit le nombre des élémens. Ce *minimum* donne la probabilité des erreurs dont les corrections de ces élémens sont encore susceptibles, et qui est proportionnelle au nombre dont le logarithme hyperbolique est l'unité, élevé à une puissance dont l'exposant est le quarré de l'erreur pris en moins, et divisé par le quarré du *minimum* d'erreur, multiplié par le rapport de la circonférence au diamètre. Le coefficient du quarré négatif de l'erreur dans cet exposant, peut donc être considéré comme le module de la probabilité des erreurs; puisque l'erreur restant la même, la probabilité décroît avec rapidité quand il augmente; en sorte que le résultat obtenu pèse, si je puis ainsi dire, vers la vérité, d'autant plus, que ce module est plus grand. Je nommerai par cette raison, ce module *poids* du résultat. Par une analogie remarquable de ces poids avec ceux des corps comparés à leur centre commun de gravité, il arrive que si un même élément est donné par divers systêmes composés chacun, d'un grand nombre d'observations; le résultat moyen le plus avantageux de leur ensemble, est la somme des produits de chaque résultat partiel par son poids, cette somme étant divisée par la somme de tous les poids. De plus, le poids total des divers systêmes, est la somme de leurs poids partiels; en sorte que la probabilité des erreurs du résultat moyen de leur ensemble, est proportionnelle au nombre qui a l'unité pour logarithme hyperbolique, élevé à une puissance dont l'exposant est le quarré de l'erreur, pris en moins, et multiplié par la somme de tous les poids. Chaque poids dépend, à la vérité, de la loi de probabilité des erreurs, dans chaque systême: presque toujours cette loi est inconnue; mais je suis heureusement parvenu à éliminer le facteur qui la renferme, au moyen de la somme des quarrés des écarts des observations du systême de leur résultat moyen. Il serait donc à désirer, pour compléter nos connaissances sur les résultats obtenus par l'ensemble d'un grand nombre d'observations, qu'on écrivît à côté de chaque résultat, le

poids qui lui correspond. Pour en faciliter le calcul, je développe son expression analytique, lorsque l'on n'a pas plus de quatre élémens à déterminer. Mais cette expression devenant de plus en plus compliquée, à mesure que le nombre des élémens augmente, je donne un moyen fort simple pour déterminer le poids d'un résultat, quel que soit le nombre des élémens. Alors, un procédé régulier pour arriver à ce qu'on cherche, est préférable à l'emploi des formules analytiques.

Quand on a ainsi obtenu l'exponentielle qui représente la loi de probabilité des erreurs d'un résultat; l'intégrale du produit de cette exponentielle par la différentielle de l'erreur, étant prise dans des limites déterminées, elle donnera la probabilité que l'erreur du résultat est comprise dans ces limites, en la multipliant par la racine quarrée du poids du résultat, divisé par la circonférence dont le diamètre est l'unité. On trouve dans l'ouvrage cité, des formules très-simples pour obtenir cette intégrale; et M. Kramp, dans son *Traité des réfractions astronomiques*, a réduit ce genre d'intégrales, en tables fort commodes.

Pour appliquer cette méthode avec succès, il faut varier les circonstances des observations, de manière à éviter les causes constantes d'erreur; il faut que les observations soient rapportées fidèlement et sans prévention, en n'écartant que celles qui renferment des causes d'erreur, évidentes. Il faut qu'elles soient nombreuses, et qu'elles le soient d'autant plus, qu'il y a plus d'élémens à déterminer; car le poids du résultat moyen croît comme le nombre des observations, divisé par le nombre des élémens. Il est encore nécessaire que les élémens suivent dans ces observations, une marche fort différente; car si la marche de deux élémens était rigoureusement la même, ce qui rendrait leurs coefficiens proportionnels dans les équations de condition; ces élémens ne formeraient qu'une seule inconnue, et il serait impossible de les distinguer par ces observations. Enfin il faut que les observations soient précises, afin que leurs écarts du résultat moyen soient peu considérables. Le poids du résultat est par là beaucoup augmenté, son expression ayant pour diviseur la somme des quarrés de ces écarts. Avec ces précautions, on pourra faire usage de la méthode précédente, et déterminer le degré de confiance que méritent les résultats déduits d'un grand nombre d'observations.

Dans les recherches que j'ai lues dernièrement à la classe, sur les phénomènes des marées, j'ai appliqué cette méthode aux observations de ces phénomènes. J'en donne ici deux applications nouvelles : l'une est relative aux valeurs des masses de Jupiter, de Saturne et d'Uranus; l'autre se rapporte à la loi de variation de la pesanteur. Pour le premier

objet, j'ai profité de l'immense travail que M. Bouvard vient de terminer sur les mouvemens de Jupiter et de Saturne, dont il a construit de nouvelles tables très-précises. Il a fait usage de toutes les oppositions et de toutes les quadratures observées depuis Bradley, et qu'il a discutées de nouveau avec le plus grand soin; ce qui lui a donné pour le mouvement de Jupiter en longitude, 126 équations de condition. Elles renferment cinq élémens, savoir : le moyen mouvement de Jupiter, sa longitude moyenne à une époque fixe, la longitude de son périhélie à la même époque, l'excentricité de son orbite, enfin la masse de Saturne dont l'action est la source principale des inégalités de Jupiter. Ces équations ont été réduites par la méthode la plus avantageuse, à cinq équations finales, dont la résolution a donné la valeur des cinq élémens. M. Bouvard trouve ainsi la masse de Saturne égale à la 3512e partie de celle du soleil. On doit observer que cette masse est la somme des masses de Saturne, de ses satellites et de son anneau. Mes formules de probabilité font voir qu'il y a onze mille à parier contre un, que l'erreur de ce dernier résultat n'est pas un centième de sa valeur, ou, ce qui revient à très-peu-près au même, qu'après un siècle de nouvelles observations ajoutées aux précédentes, et discutées de la même manière, le nouveau résultat ne différera pas d'un centième, de celui de M. Bouvard. Il y a plusieurs milliards à parier contre un, que ce dernier résultat n'est pas en erreur d'un cinquantième; car le nombre à parier contre un, croît par la nature de son expression analytique, avec une grande rapidité, quand l'intervalle des limites de l'erreur augmente.

Newton avait trouvé, par les observations de Pound sur la plus grande élongation du quatrième Satellite de saturne, la masse de cette planete égale à la 3012e partie de celle du soleil; ce qui surpasse d'un sixième le résultat de M. Bouvard. Il y a des millions de milliards à parier contre un, que celui de Newton est en erreur; et l'on n'en sera point surpris, si l'on considère l'extrême difficulté d'observer les plus grandes élongations des satellites de Saturne. La facilité d'observer celles des satellites de Jupiter, a rendu beaucoup plus exacte, la valeur de la masse de cette planete, que Newton a fixée, par les observations de Pound, à la 1067e partie de celle du soleil. M. Bouvard, par l'ensemble de cent vingt-neuf oppositions et quadratures de Saturne, la trouve un 1071e de cet astre; ce qui diffère très-peu de la valeur de Newton. Ma méthode de probabilité, appliquée aux cent vingt-neuf équations de condition de M. Bouvard, donne un million à parier contre un, que son résultat n'est pas en erreur d'un centième de sa valeur : il y a neuf cents à parier contre un, que son erreur n'est pas d'un cent cinquantième.

M. Bouvard a fait entrer dans ses équations, la masse d'Uranus comme indéterminée : il en a déduit cette masse, égale à la dix-sept

mille neuf cent dix-huitième partie de celle du soleil. Les perturbations qu'elle produit dans le mouvement de Saturne, étant peu considérables; on ne doit pas encore attendre des observations de ce mouvement, une grande précision dans cette valeur. Mais il est si difficile d'observer les élongations des satellites d'Uranus; qu'on peut justement craindre une erreur considérable dans la valeur de sa masse, qui résulte des observations de M. Herschel. Il était donc intéressant de voir ce que donnent à cet égard les perturbations du mouvement de Saturne. Je trouve qu'il y a deux cent treize à parier contre un, que l'erreur du résultat de M. Bouvard, n'est pas un cinquième de sa valeur : il y a deux mille quatre cent cinquante-six à parier contre un, qu'elle n'est pas un quart. Après un siècle de nouvelles observations ajoutées aux précédentes et discutées de la même manière, ces nombres à parier croîtront au-delà de leurs quarrés ; on aura donc alors la valeur de la masse d'Uranus, avec une grande probabilité qu'elle sera contenue dans d'étroites limites.

Je viens maintenant à la loi de la pesanteur. Depuis Richer qui reconnut le premier, la diminution de cette force à l'équateur, par le ralentissement de son horloge transportée de Paris à Cayenne; on a déterminé l'intensité de la pesanteur dans un grand nombre de lieux, soit par le nombre des oscillations diurnes d'un même pendule, soit en mesurant directement la longueur du pendule à secondes. Les observations qui m'ont paru mériter le plus de confiance, sont au nombre de trente-sept, et s'étendent depuis 67 degrés de latitude boréale jusqu'à 51 degrés de latitude australe. Quoique leur marche soit fort régulière, elles laissent cependant à désirer une précision plus grande encore. La longueur du pendule isochrone, qui en résulte, suit à fort peu près la loi de variation la plus simple, celle du quarré du sinus de la latitude ; et les deux hémisphères ne présentent point à cet égard, de différence sensible, ou du moins qui ne puisse être attribuée aux erreurs des observations; mais s'il existe entre eux une légère différence, les observations du pendule, par leur facilité et par la précision qu'on peut y apporter maintenant, sont très-propres à la faire découvrir. M. Mathieu a bien voulu discuter, à ma prière, les observations dont je viens de parler; et il a trouvé que la longueur du pendule à secondes à l'équateur étant prise pour l'unité, le coefficient du terme proportionnel au quarré du sinus de la latitude, est cinq cent cinquante-un cent millièmes. Mes formules de probabilité, appliquées à ces observations, donnent deux mille cent vingt sept à parier contre un, que le vrai coefficient est compris dans les limites, cinq millièmes et six millièmes. Si la terre est un ellipsoïde de révolution, on a son aplatissement, en retranchant le coefficient de la loi de la pesanteur, de huit cent soixante-huit cent millièmes. Le coefficient cinq

millièmes répond ainsi à l'aplatissement $\frac{1}{272}$; il y a donc quatre mille deux cent cinquante-cinq à parier contre un, que l'aplatissement de la terre est au dessous : il y a des millions de milliards à parier contre un, que cet aplatissement est moindre que celui qui répond à l'homogénéité de la terre, et que les couches terrestres augmentent de densité, à mesure qu'elles approchent du centre de cette planète. La grande régularité de la pesanteur à sa surface, prouve qu'elles sont disposées symétriquement autour de ce point. Ces deux conditions, suites nécessaires de l'état fluide, ne pourraient pas évidemment subsister pour la terre, si elle n'avait point eu primitivemnt cet état, qu'une chaleur excessive a pu seule donner à la terre entière.

Elémens elliptiques de la dernière comète.

ASTRONOMIE.

CETTE comète a été découverte au mois de mars dernier, par M. Olbers. Son ellipticité est assez sensible, et elle a été observée assez long-temps pour qu'on puisse calculer son orbite elliptique avec exactitude. Voici les élémens déterminés par M. Bessel, d'après l'ensemble de toutes les observations; MM. de Lindenau et Nicolaï en ont trouvé de très-peu différens.

Passage au périhélie,	août 26,00364 méridien de Paris.
Longitude du périhélie,	149°2'29",1
Longitude du nœud,	83°28'46",14
Inclinaison,	44°29'53",7
Excentricité,	0,93112771
Demi-grand axe,	17,60964
Révolution sidérale,	73^ans,89682.
Mouvement direct.	

P.

Mémoire sur la théorie des ondes, déposé le 28 août, et lu le 2 octobre 1815; par M. POISSON.

MATHÉMATIQUES. Institut.

NOUS supposerons que l'eau n'a reçu aucune percussion à l'origine du mouvement, et qu'elle a été dérangée de l'état d'équilibre, de la manière suivante, la plus facile à se représenter : on plonge dans l'eau, jusqu'à une petite profondeur, un corps de forme quelconque; on laisse au fluide le temps de revenir au repos, puis on retire subi-

tement le corps plongé; il se forme autour de l'endroit qu'il occupait, des *ondes* dont il s'agit de déterminer la propagation, soit à la surface, soit dans l'intérieur de la masse fluide. Il n'est question, dans mon Mémoire, que du cas où les agitations de l'eau sont assez petites pour qu'il soit permis de négliger le quarré et les puissances supérieures des vitesses et des déplacemens de molécules; restriction sans laquelle le problême serait si compliqué, qu'on n'en pourrait espérer aucune solution. Je suppose la profondeur de l'eau constante dans toute son étendue, de sorte que le fond de l'eau est un plan fixe horizontal, situé à une distance donnée au dessous de son niveau naturel. Enfin j'ai traité successivement, dans le Mémoire, le cas d'un fluide contenu dans un canal vertical d'une largeur constante et d'une longueur indéfinie, et celui d'un fluide dont la surface s'étend indéfiniment dans tous les sens; mais, dans cet extrait, je me bornerai à faire connaître d'une manière succincte la solution relative au premier cas.

Prenons la densité de l'eau pour unité, et pour plan des coordonnées le plan d'une section verticale faite dans le sens de la longueur du canal; soient, pour une molécule quelconque, z l'ordonnée verticale comptée dans le sens de la pesanteur et à partir du plan du niveau, et x l'abscisse horizontale; désignons par p la pression qu'éprouve cette molécule, par g la gravité, et par t le temps écoulé depuis l'origine du mouvement: la théorie générale des petites oscillations du fluide que nous considérons sera comprise, comme on sait, (*) dans ces deux équations

$$\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2} = 0, \qquad (1)$$

$$p = gz - \frac{d\varphi}{dt};$$

φ étant une certaine fonction de x, z et t, dont les différences partielles relatives à x et z représentent les vitesses horizontale et verticale de la molécule correspondante à ces coordonnées, de manière qu'on a

$$\frac{d\varphi}{dx} = \frac{dx}{dt}, \quad \frac{d\varphi}{dz} = \frac{dz}{dt}.$$

A la surface, la pression est nulle, ou bien elle est une constante qui peut être censée comprise dans la fonction φ; appelant donc z' l'ordonnée d'un point de la surface à un instant quelconque, on aura

$$gz' - \frac{d\varphi}{dt} = 0.$$

L'ordonnée z' étant très-petite, la quantité $\frac{d\varphi}{dt}$, l'est aussi, et du

(*) *Voyez* mon Traité de mécanique, tome II, page 493.

même ordre que les vitesses et les déplacemens des molécules. Puis donc qu'on néglige le quarré de ces quantités, il suffira de faire $z=0$ dans $\frac{d\varphi}{dt}$; et en différentiant par rapport à t, il faudra considérer x comme une constante. Donc, à cause de $\frac{dz'}{dt} = \frac{d\varphi}{dz}$, on aura

$$g\frac{d\varphi}{dz} - \frac{d^2\varphi}{dt^2} = 0; \quad (2)$$

équation qu'il faut joindre à l'équation (1), mais en se souvenant qu'elle n'a lieu que pour la valeur particulière $z=0$.

Soit h la profondeur du fluide, qu'on suppose constante; la vitesse verticale demeure constamment nulle pour toutes les molécules qui touchent le fond de l'eau; on a donc

$$\frac{d\varphi}{dz} = 0, \quad (3)$$

pour la valeur particulière $z=h$.

Les équations (1), (2), (3), sont les trois équations du problême, qu'il s'agit de résoudre simultanément.

Je satisfais à la première en prenant

$$\varphi = \Sigma \cos.(ax+b)\left(A e^{-az} + B e^{az}\right);$$

A, B, a, b étant des quantités indépendantes de x et z, et la caractéristique Σ, marquant la somme qu'on obtient en leur donnant toutes les valeurs possibles. Substituant dans l'équation (3), faisant $z=h$, et observant que cette équation doit être identique par rapport à x, on en conclut

$$A e^{-ah} - B e^{ah} = 0;$$

d'où l'on tire

$$A = T e^{ah}, \quad B = T e^{-ah};$$

T étant une nouvelle indéterminée. La valeur de φ se change en

$$\varphi = \Sigma T\left(e^{a(h-z)} + e^{a(z-h)}\right)\cos.(ax+b).$$

Il ne reste plus qu'à satisfaire à l'équation (2). Pour cela je regarderai T comme seule dépendante de t, et a et b comme des constantes absolues; différentiant par rapport à z et à t, faisant $z=0$, et substituant dans l'équation (2), qui doit être identique par rapport à x, il vient

$$\frac{d^2T}{dt^2} + c^2 T = 0,$$

en faisant, pour abréger,

$$c^2 = \frac{ga\left(e^{ah} - e^{-ah}\right)}{e^{ah} + e^{-ah}}.$$

L'intégrale complète de cette équation, est

$$T = C. \sin. ct + C'. \cos. ct;$$

mais comme on veut que les vitesses initiales des molécules, c'est à dire, les valeurs de $\frac{d\varphi}{dx}$ et $\frac{d\varphi}{dz}$, qui répondent à $t = 0$, soient nulles pour toute la masse fluide, il est aisé de voir qu'il faut rejeter le second terme de cette valeur, ou faire $C' = 0$: on aura alors simplement

$$\varphi = \Sigma C\left(e^{a(h-z)} + e^{a(z-h)}\right) \cos. (ax + b). \sin. ct, \quad (4)$$

pour la valeur de φ, qui satifait à la fois aux équations (1), (2) et (3), et qui répond au cas des vitesses initiales nulles. L'équation de la surface qu'on en déduit est, à un instant quelconque,

$$gz' = \Sigma Cc\left(e^{ah} + e^{-ah}\right) \cos. (ax + b). \cos. ct;$$

et à l'origine du mouvement elle devient

$$z' = \Sigma \frac{Cc}{g}. \left(e^{ah} + e^{-ah}\right). \cos. (ax + b). \quad (5)$$

Sous cette forme de série, on ne peut rien conclure de ces valeurs relativement à la propagation des ondes; mais, au moyen d'un théorême très-simple sur la transformation des séries, il va nous être facile d'introduire dans la valeur générale de φ, la fonction arbitraire qui représente la valeur initiale de z'. Voici l'énoncé de ce théorême, qui, je crois, n'avait pas encore été remarqué.

Quelle que soit la fonction fx, continue ou discontinue, pourvu qu'elle ne devienne infinie pour aucune valeur réelle de x, on aura pour toutes les valeurs réelles de cette variable

$$fx = \frac{1}{\pi}. \iint f\alpha. \cos. (ax - a\alpha) e^{-ka}\, da\, d\alpha; \quad (6)$$

π désignant le rapport de la circonférence au diamètre; l'intégrale double étant prise depuis $a = 0$ jusqu'à $a = \frac{1}{0}$, et depuis $\alpha = -\frac{1}{0}$ jusqu'à $\alpha = +\frac{1}{0}$; et k désignant une quantité positive qu'on devra supposer infiniment petite ou nulle après l'intégration.

Un théorême semblable a lieu pour les fonctions de deux ou d'un plus grand nombre de variables; la démonstration étant facile à suppléer, nous la supprimons dans cet extrait. Pour en faire l'application

à la question présente, je suppose que la valeur initiale de z' soit

$$z' = fx,$$

qu'il s'agit de faire coïncider avec la valeur donnée par l'équation (5). Or, en comparant celle-ci à l'équation (6), il est évident qu'on les rendra identiques en prenant

$$b = -a\alpha, \quad C = \frac{g e^{-ak} da\, d\alpha}{\pi c\left(e^{ah} + e^{-ah}\right)},$$

et changeant le signe Σ en une intégrale double relative à a et α, et prise entre les limites qu'on vient d'assigner. De cette manière, la valeur générale de φ, donnée par l'équation (4), prend la forme:

$$\varphi = \frac{g}{\pi}.\iint\left[\frac{e^{a(h-z)} + e^{a(z-h)}}{e^{ah} + e^{-ah}}\right].\cos.(ax - a\alpha).\frac{\sin.\, ct}{c}.f\alpha\, da\, d\alpha;$$

où l'on a supprimé l'exposant infiniment petit ak, par rapport aux exposans $a(h-z)$ et $a(z-h)$.

Cette formule renferme la solution complète du problème, car on en déduit, par de simples différentiations par rapport à x, z et t, les vitesses horizontale et verticale du fluide en un point quelconque, la pression que ce point éprouve, et l'ordonnée z' de la surface; quantités qui seront toutes exprimées sous forme finie, par des intégrales définies doubles. Lorsque l'on considère les deux dimensions horizontales du fluide, on trouve, par une analyse toute semblable à celle que je viens d'exposer, une valeur de φ exprimée par une intégrale définie quadruple.

Si l'on suppose la profondeur h très-petite, et qu'on néglige ses puissances supérieures à la première, la valeur ci-dessus de c se réduira à $c = gha$, au moyen de quoi les intégrales définies disparaissent dans l'expression de φ et des quantités qui s'en déduisent. J'ai fait voir en effet dans mon Mémoire, et il est facile de vérifier, que la valeur de z' devient alors

$$z' = \frac{d\varphi}{g\,dt} = \frac{1}{2}\left(f(x + t\sqrt{gh}) + f(x - t\sqrt{gh})\right):$$

Intégrant par rapport à t, puis différentiant par rapport à x, on a en même temps

$$\frac{dx}{dt} = \frac{d\varphi}{dx} = \frac{\sqrt{g}}{2\sqrt{h}}.\left(f(x + t\sqrt{gh}) - f(x - t\sqrt{gh})\right).$$

Ces valeurs de l'ordonnée z' et de la vitesse horizontale $\frac{dx}{dt}$, reviennent, pour le cas que nou considérons, à la solution que

Lagrange a donnée à la fin de la Mécanique analytique, et suivant laquelle les ondes se propagent, comme le son, avec une vitesse constante, indépendante de l'ébranlement primitif et proportionnelle à la racine carrée de la profondeur du fluide. Ce grand géomètre croit pouvoir étendre les conclusions de son analyse, au cas d'une profondeur indéfinie, en observant que, d'après l'expérience, le mouvement produit à la surface ne se transmet sensiblement qu'à une très-petite profondeur, qu'il suppose donnée par l'observation, et qu'il prend pour la quantité que nous avons appelée h. Mais une considération fort simple suffit pour prouver que les choses ne se passent pas ainsi; car le mouvement n'étant pas interrompu brusquement dans le sens vertical, la profondeur à laquelle il est permis de regarder les oscillations de l'eau comme insensibles, n'est pas une quantité déterminée qui puisse entrer, comme on le suppose, dans l'expression de la vitesse à la surface. Dans le cas d'une profondeur infinie, les seules lignes déterminées qui soient comprises parmi les données de la question, sont les dimensions du corps plongé qui a produit les ondes, et l'espace qu'un corps pesant parcourt dans un temps déterminé : la vitesse des ondes ne peut donc être fonction que de ces deux sortes de lignes; par conséquent, si elle est indépendante de l'ébranlement primitif, il faudra, d'après le principe de l'homogénéité des quantités, que l'espace parcouru par les ondes dans un temps quelconque t, soit égal à l'espace $\frac{1}{2}.\, gt^2$, multiplié par un nombre abstrait indépendant de toute unité de temps ou de ligne. Alors le mouvement des ondes serait uniformément accéléré : si l'on veut, au contraire, qu'il soit uniforme, il faudra nécessairement, d'après le même principe de l'homogénéité, que la vitesse dépende de l'ébranlement primitif, de manière que l'espace parcouru dans le temps t soit une moyenne proportionnelle entre la ligne $\frac{1}{2}.\, g\, t^2$ et l'une des dimensions, ou plus généralement, une fonction linéaire des dimensions du corps plongé. C'est au calcul à décider lequel de ces deux mouvemens a effectivement lieu; mais on voit, *à priori*, qu'ils sont l'un et l'autre également contraires au résultat de la Mécanique analytique.

Il était bon pour la généralité, et même aussi pour la rigueur de l'analyse, de considérer, comme je l'ai fait d'abord, le cas d'une profondeur quelconque; mais je me suis ensuite spécialement attaché à examiner le cas qui se présente le plus communément dans la nature, celui où la profondeur de l'eau est infinie, ou du moins très-grande par rapport aux oscillations des molécules. En faisant, dans ce cas, $h = \frac{1}{0}$, la valeur de c se réduit à $c = \sqrt{ga}$, et l'expression générale de la fonction φ, devient

$$\varphi = \frac{g}{\pi} \iint e^{-az}.\, \cos.(ax - a\alpha).\, \frac{\sin.\, t\sqrt{ga}}{\sqrt{ga}}.\, f\alpha\, da\, d\alpha.$$

Je renvoie à un second article le développement des conséquences qui se déduisent de cette formule ; j'observerai seulement que cette valeur particulière de φ, satisfait, pour toutes les valeurs de z, à l'équation (2), tandis que la valeur générale n'y satisfaisait que pour $z = 0$; de là il résulte qu'en différentiant la pression p par rapport à t, on a identiquement

$$\frac{dp}{dt} = g\frac{dz}{dt} - \frac{d^2\varphi}{dt^2} = 0;$$

ce qui montre que, dans le cas d'une profondeur infinie, la pression est indépendante du temps, c'est-à-dire, qu'une même molécule éprouve la même pression pendant toute la durée du mouvement.

La question que j'ai traitée dans ce Mémoire, a été proposée par l'Institut pour sujet du prix de 1816. Une pièce reçue à l'expiration du concours, le 30 septembre dernier, et qu'on ne peut attribuer qu'à un très-habile géomètre, renferme, pour le cas d'une profondeur infinie, que l'auteur a considéré directement, des formules semblables à celles de mon Mémoire. Nous en rendrons compte aussitôt après le jugement que la classe en aura porté. P.

Sur la cause de la coloration des corps ; par M. Biot.

Parmi les observations propres à montrer que les couleurs constantes des corps dépendent uniquement du mode d'aggrégation de leurs particules, on en trouverait je crois difficilement une plus frappante que la suivante, qui cependant n'a pas été envisagée sous ce point de vue ; elle est due à M. Thénard. Ce chimiste ayant distillé avec soin du phosphore à sept à huit reprises, dans la vue de l'obtenir extrêmement pur, trouva qu'il avait acquis, après ces opérations, une propriété nouvelle et inattendue. Si on le fondait dans de l'eau chaude, il devenait transparent et d'un blanc jaunâtre, comme c'est l'ordinaire. Le laissait-on refroidir lentement, il se solidifiait en conservant cette couleur, et restait à demi-transparent ; mais si, dans le temps qu'il était fondu, on le jetait dans de l'eau froide, en l'agitant avec un tube de verre pour lui imprimer un refroidissement brusque, il devenait subitement opaque et absolument noir. Cependant il n'avait point changé de nature ; car, en le faisant de nouveau fondre, il reprenait sa couleur jaune et sa transparence, et les gardait en se solidifiant, si on le laissait refroidir avec lenteur : de sorte que le même morceau solide de phosphore pouvait à volonté être rendu successivement jaune ou noir, trasparent ou opaque. Cette observation remarquable montre bien, de la manière la plus palpable, que la transparence ou l'opacité, la coloration ou la

privation de toute couleur ne sont que des modifications résultantes de l'arrangement et des dimensions des groupes matériels dont les corps se composent. En répétant cette expérience avec M. Clément, sur une certaine quantité de ce phosphore que M. Thénard nous avait donnée, nous eûmes occasion d'observer un phénomène qui rend cette transition d'état encore plus frappante. Ayant jeté notre phosphore fondu dans de l'eau froide, un certain nombre de petits globules, dix ou douze peut-être, restèrent disséminés de divers côtés, sans perdre leur liquidité ni leur transparence. Il paraît que, soit par le peu de froideur de l'eau, soit par toute autre cause, leurs molécules s'arrangeaient peu à peu comme par l'effet d'un refroidissement lent; mais si l'on touchait seulement un d'entre eux avec l'extrémité d'un tube de verre, ce léger mouvement, ou peut-être le seul effet d'attraction de la matière solide du verre, déterminait aussitôt la solidification du globule, et il devenait en même temps absolument noir. Cette épreuve, répétée successivement sur tous, fut toujours suivie du même succès. Le plus léger ébranlement suffisait donc alors pour déterminer les particules à s'arranger de l'une ou de l'autre manière. C'est ainsi que lorsque l'eau a été abaissée de quelques degrés au-dessous du point de la glace fondante, sans cesser d'être liquide, l'injection du plus petit cristal de glace, ou je crois même d'un petit corps solide quelconque qui peut être mouillé par l'eau encore liquide, y détermine à l'instant la congélation.

J'ajouterai ici une belle expérience de M. Brewster, qui me paraît des plus propres à confirmer l'influence que l'arrangement des parties matérielles peut avoir en une infinité de circonstances sur la coloration. Tout le monde connaît les couleurs vives et brillantes que présente la nacre de perle. Il semble bien qu'elles sont propres à cette substance, autant que celles de tout autre corps naturel; cependant elles résultent uniquement de la constitution de sa surface, et des petites rides imperceptibles qui la sillonnent, sans aucun rapport avec la nature de ces particules. Car, si l'on prend l'empreinte de la nacre comme celle d'un cachet sur de la cire noire bien fine, sur de l'alliage de Darcet en fusion, ou enfin sur toute autre substance susceptible de se mouler dans ses ondulations, les surfaces de ces substances acquièrent la même faculté que celle de la nacre, et font voir les mêmes couleurs.

I. B.

Mémoire sur le genre Sclerotium, *et en particulier sur l'Ergot des céréales; par M.* de Candolle.

Botanique.

Institut. 18 septembre 1815.

Le but de ce Mémoire est d'établir que l'ergot du seigle et des autres graminées est un champignon parasite, qui se développe dans l'ovaire de

ces plantes et en occupe la place. Pour faire concevoir ses preuves, l'auteur a été obligé de donner l'histoire du genre encore peu connu dont l'ergot fait partie.

Le genre des sclerotiums a été établi par Tode (Fung. mekl. 1, p. 2), en 1790, et n'a fait encore le sujet des recherches que de très-peu de naturalistes. Il se compose de petites fongosités, charnues à l'intérieur, arrondies, ovales ou allongées, de forme peu constante, toujours dépourvues de racines et d'appendices. Leur substance interne est dure, absolument dépourvue des veines qui rendent la chair des truffes marbrée. La peau qui recouvre cette chair est lisse dans sa jeunesse, puis un peu ridée et souvent légèrement pulvérulente; sa couleur est blanche ou jaune dans quelques espèces, le plus souvent noire ou d'un pourpre foncé. Les sclerotiums ont été considérés jusqu'ici comme analogues aux truffes; mais ils paraissent beaucoup plus voisins des clavaires et des helvelles, et appartenir par conséquent à la division des champignons à spores situés à l'extérieur. Ils croissent, comme les clavaires, dans des situations très-diverses; sous terre, comme le *sclerotium subterraneum;* dans la tannée, comme le *sclerotium vaporarium;* sous les tas de mousses, comme le *sclerotium muscorum;* sur la terre, sous les bouses de vache, comme le *sclerotium stercorarium;* sur les nervures des choux enfouis en terre, comme le *sclerotium brassicæ*, etc.; il en est qui naissent sur les végétaux mourans comme le *sclerotium populneum*, sur les feuilles du peuplier; le *sclerotium salicinum*, sur celles du saule, etc.; d'autres, tels que le *sclerotium compactum*, vivent sur le réceptacle des composées vivantes, et le *sclerotium durum* dans l'intérieur des tiges de gentianes; il en est enfin qui sont de vraies parasites comme le *sclerotium cyparissiæ* (1). Ces champignons qui naissent à l'état pulpeux, offrent ceci de singulier, de perdre souvent leur forme naturelle, pour se mouler sur les corps qu'ils approchent; ainsi le *sclerotium compactum*, lorsqu'il croît sur les graines du soleil, offre l'empreinte concave de leurs moindres aspérités.

L'ergot est une production parasite comme plusieurs sclerotes, qui a comme eux une station déterminée sur certains végétaux; il se développe dans l'ovaire des graminées comme plusieurs champignons bien connus pour tels; il offre absolument la nature, la couleur, la forme, la texture des sclerotiums; sa chair est blanche, ferme, homogène, compacte; sa superficie d'un pourpre noirâtre; son apparence absolument analogue aux *sclerotium compactum* et *stercorarium*, sa forme est cylindracée, souvent marquée d'un sillon longitudinal, dû à ce que le champignon,

---

(1) Voyez, pour les caractères de ces diverses espèces de sclerotiums, le supplément ou tome cinquième de la *Flore française*, qui vient de paraître chez Desray, rue Hautefeuille, n° 4, à Paris.

s'est, dans sa jeunesse, moulé sur l'enveloppe de la graine : son développement est favorisé par l'humidité comme tous les champignons. Tous les détails de sa manière de croître s'expliquent très-naturellement par cette opinion : sa nature chimique elle-même est plus analogue à celle des champignons qu'à celle des graines de graminées; il attaque un grand nombre d'espèces de graminées différentes comme le font plusieurs espèces de *puccinia*, d'*uredo* et d'*œcidium;* enfin l'odeur, la saveur, et les propriétés vénéneuses de l'ergot, semblent d'accord avec sa nature fongueuse. On sait que l'usage du pain, fait avec le seigle ergotté, cause des maladies graves, telles que la gangrène sèche de la Sologne, et sous ce rapport, il est très-important d'établir la manière de détruire cette production dangereuse ou de prévenir sa naissance. M. de Candolle propose, que dans les pays sujets à l'ergot, on oblige les propriétaires à fournir chaque année, à leur mairie, une mesure convenue d'ergot qu'on ferait détruire sur-le-champ. Ce moyen aurait l'avantage immédiat de détruire une certaine quantité de cette matière vénéneuse; et si l'opinion de l'auteur sur la classification de l'ergot est vraie, on aurait encore l'avantage de détruire ses corpuscules reproducteurs, et d'en diminuer peu à peu la propagation.

L'auteur désigne l'ergot sous le nom de *sclerotium clavus*, et le carractérise par cette phrase : *Sclerotium corniforme cylindraceum sulco longitudinali interdùm notatum intùs album extùs purpuro-nigrum. Hab. ovarii loco intrà glumas graminum et prœsertìm secali parasiticum.*

Extrait d'un troisième Mémoire de M. Henri Cassini, *sur les Synanthérées* (1).

Institut. 19 décembre 1814.

Après avoir analysé *le style et le stigmate* des synanthérées dans son premier Mémoire, et *les étamines* dans le second, M. Henri Cassini analyse *la corolle* dans son troisième Mémoire, qui a été lu à l'Institut le 19 décembre 1814.

Il établit d'abord, comme un principe très-important, que chez les synanthérées toute corolle qui n'est point accompagnée des étamines est défigurée ou altérée dans ses caractères primitifs les plus essentiels par une sorte de monstruosité héréditaire, d'où il suit que les corolles des lactucées et les corolles extérieures des capitules radiés, quoique semblables en apparence, n'ont réellement aucune analogie, et que par conséquent les botanistes ont eu grand tort de les confondre sous la dénomination commune de *demi-fleurons*.

(1) L'extrait du premier Mémoire se trouve dans le Bulletin de décembre 1812, et celui du second Mémoire dans la livraison d'août 1814.

L'avortement des étamines a causé la déformation de l'organe qui a le plus d'affinité avec elles, et qui leur est intimement uni. Rien ne prouve mieux les rapports qui existent entre la corolle et les étamines.

Ainsi rejetant les corolles des fleurs femelles et neutres, l'auteur n'admet, pour concourir à caractériser la famille et ses tribus, que les corolles des fleurs hermaphrodites ou mâles.

Cela posé, M. Henri Cassini reconnaît, dans la corolle des synanthérées, trois caractères principaux qui appartiennent à toute la famille sans exception, et qui la distinguent de toutes les autres familles du règne végétal.

1.° *Chacun des cinq pétales dont se compose la corolle est muni de deux nervures très-simples qui le bordent d'un bout à l'autre des deux côtés, et confluent par conséquent au sommet.* Ce caractère est probablement le plus notable de tous ceux que présente la famille; car il paraît qu'il ne se rencontre nulle part dans le règne végétal ailleurs que chez les synanthérées; c'est pourquoi l'auteur du Mémoire propose de désigner cette famille par le nom de *névramphipétales* (1).

2.° *Durant la préfleuraison les cinq lobes de la corolle, formés par la partie supérieure libre des pétales, sont immédiatement rapprochés par les bords sans se recouvrir aucunement.* L'auteur pense que l'exacte clôture de la corolle en préfleuraison n'a pour but que de garantir l'organe mâle; car, dans les fleurs femelles, la corolle est entr'ouverte dès le premier âge, de sorte que le stigmate est découvert.

3.° *L'assemblage des cinq pétales constitue un* TUBE *et un* LIMBE, *qui diffèrent l'un de l'autre par la forme, par la substance et par l'ordre des développemens,* comme l'*onglet* d'un pétale d'œillet diffère de sa *lame,* ou comme le *pétiole* d'une feuille diffère de son *disque.*

Quoique M. Henri Cassini, à l'exemple de M. de Candolle, considère la corolle des synanthérées comme composée de cinq pétales entregreffés, il ne prétend pas pour cela que les cinq pétales aient été séparés dans l'origine, et se soient soudés depuis : c'est un fait impossible à vérifier, et que par conséquent il se garde bien d'affirmer; mais il l'admet comme une *hypothèse* qui exprime exactement les analogies, et représente avec fidélité les affinités naturelles.

Il démontre que l'enveloppe florale des synanthérées doit être considérée comme une corolle, quoiqu'elle offre l'apparence d'un calyce chez les ambrosiacées, d'où il conclut que la nature confond souvent

---

(1) Dans ses *Remarques générales sur la botanique des terres australes*, livre écrit en anglais, et publié à Londres en 1814, M. Brown indique aussi ce caractère; mais M. Henri Cassini l'avait déjà annoncé dans un précédent Mémoire.

par des nuances le calyce et la corolle, et que, pour les distinguer, l'analogie est un guide plus sûr que nos subtiles définitions.

Combinant ses observations sur la corolle des synanthérées avec celles qu'il a faites précédemment sur le style et le stigmate, et sur les étamines de cette même famille, M. Henri Cassini est conduit à proposer maintenant une classification un peu différente de celle qu'il avait présentée dans ses deux premiers Mémoires.

D'abord il reconnaît, avec M. de Candolle, que les synanthérées doivent régulièrement être considérées comme une *famille,* et non comme une *classe* du règne végétal.

Considérant ensuite que, des trois ordres admis dans cette prétendue classe, celui des lactucées est le seul qui soit parfaitement naturel, et que les deux autres peuvent être divisés en plusieurs groupes aussi naturels que celui des lactucées, il se détermine à abandonner entièrement le systême adopté par les botanistes, et à en créer un nouveau suivant lequel la famille des synanthérées offre une série continue de dix-sept tribus naturelles, dans lesquelles il distribue environ cent soixante genres qu'il a complètement ou suffisamment analysés.

Ces tribus sont : 1.° les *lactucées,* 2.° les *labiatiflores,* 3.° les *carduacées,* 4.° les *carlinées,* 5.° les *xéranthémées,* 6.° les *échinopsidées,* 7.° les *arctotidées,* 8.° les *calendulacées,* 9.° les *hélianthées,* 10.° les *ambrosiacées,* 11.° les *anthémidées,* 12.° les *inulées,* 13.° les *astérées,* 14.° les *sénécionées,* 15.° les *tussilaginées,* 16.° les *eupatoriées,* 17.° les *vernoniées.*

L'auteur croit pouvoir s'applaudir de l'enchaînement de cette série, et pourtant il ne se dissimule pas que des tribus liées entre elles par des rapports d'affinité nombreux et importans, se trouvent situées précisément aux deux extrémités opposées. Pour concilier la conservation de cet enchaînement avec le rapprochement des tribus dont il s'agit, il convertit la série droite en une *série circulaire,* qui rapproche en effet les vernoniées et les eupatoriées des lactucées et des carduacées sans troubler les autres rapports.

M. Henri Cassini saisit cette occasion d'exhorter les botanistes à imiter la méthode des géographes, qui, forcés dans leurs livres de décrire les diverses régions du globe dans un ordre successif nécessairement arbitraire, joignent à leurs discours des cartes ou figures qui rétablissent les choses dans leur ordre naturel.

La plupart des tribus sont plus ou moins bien caractérisées tout à la fois et par le style et le stigmate, et par les étamines, et par la corolle. Mais la valeur relative des caractères fournis par ces trois organes n'est pas la même dans toutes les tribus : nouvelle preuve qu'en botanique l'évaluation des caractères ne peut être établie rationnellement, et qu'il est même impossible d'en généraliser l'évaluation empirique. Ajoutez,

à l'appui de cette proposition, que l'un des principaux caractères fournis par la corolle, pour définir la plupart des tribus, est pris de la structure et de la situation de ses poils, qui, dans cette famille, présentent des formes aussi variées que bizarres. Ce chétif organe caractérise aussi fort bien les genres dans la tribu des lactucées.

Ne pouvant suivre l'auteur dans le détail des caractères qu'il assigne à chacune de ses tribus, nous nous bornerons à en extraire quelques observations qui nous paraissent dignes de remarque.

M. Henri Cassini démontre, jusqu'à la dernière évidence, que la corolle des lactucées, bien loin de ressembler aux demi-fleurons des radiées, a la plus grande analogie avec la corolle des carduacées, et qu'elle n'en diffère essentiellement que par l'énorme disproportion des incisions du limbe, dont l'une est excessivement longue, tandis que les quatre autres sont excessivement courtes. Il y a encore cette différence entre les corolles des deux tribus, que, chez les lactucées, les corolles d'un même capitule deviennent très-inégales en fleurissant, celles de la circonférence (qui s'épanouissent toujours les premières) s'allongeant beaucoup, et les autres d'autant moins qu'elles sont plus près du centre; disposition qui a le même but que la profonde incision du limbe, celui de dégager et mettre à découvert les organes sexuels. Chez les carduacées, au contraire, les corolles d'un même capitule s'allongent beaucoup par le tube en fleurissant; mais elles s'allongent toutes également, quoique successivement.

Certaines corolles de lactucées ont offert à M. Henri Cassini des poils fort remarquables, qu'il nomme poils *entregreffés,* parce qu'ils paraissent composés de plusieurs poils articulés inégaux, rassemblés en faisceau, et soudés ensemble. Il annonce que les poils de cette sorte sont très-communs sur l'ovaire des synanthérées.

Ce n'est que *provisoirement* qu'il admet comme tribu dans sa série les labiatiflores de MM. de Candolle et Lagasca. Il attache peu d'importance à la labiation de la corolle; mais il ne peut porter aucun jugement sur ces plantes, avant d'avoir bien examiné des fleurs réellement *hermaphrodites* en bon état, et notamment leur style et leur stigmate.

La corolle des carduacées offre aussi une sorte de labiation. Chez cette même tribu, il se forme, vers l'époque de la fleuraison, dans l'intérieur de la substance du tube de la corolle, cinq lacunes closes de toutes parts, qui règnent d'un bout à l'autre entre les nervures.

Les échinopsidées qui avaient déjà offert à l'auteur un singulier caractère dans la position très-insolite du point de libération des étamines, lui en ont offert d'autres non moins extraordinaires dans la structure de la corolle, remarquable surtout par un petit appendice en forme d'écaille courte, denticulée, située transversalement sur la face intérieure de chaque lobe, à l'endroit où il se coude brusquement en dehors.

La corolle ne paraît pas pouvoir fournir aucun caractère à la tribu des eupatoriées, dans laquelle l'auteur range le genre *liatris*, qui a effectivement le style et le stigmate de cette tribu, mais dont la corolle est analogue à celle des vernoniées.

M. Henri Cassini s'est vu contraint de faire six genres nouveaux pour éviter que le même nom générique se trouvât répété dans plusieurs tribus, lorsque les botanistes, méconnaissant les affinités naturelles, ont réuni dans un même genre des espèces appartenant à des tribus différentes.

Ainsi, le *cineraria amelloides* L. ayant tous les caractères de la tribu des astérées, ne peut rester dans le genre *cineraria*, qui appartient à la tribu des sénécionées; et cette plante ayant l'involucre simple et les feuilles opposées, ne doit pas être incorporée dans le genre *aster*, déjà beaucoup trop nombreux. C'est pourquoi M. Henri Cassini en fait un nouveau genre sous le nom d'*agatœha*.

C'est par des motifs semblables qu'il propose les nouveaux genres *alfredia* (*cnicus cernuus* L.), *diomedea* (*buphtalmum frutescens* L.), *florestina* (*stevia pedata* Willd.), *jasonia* (*erigeron longifolium*, *E. fœtidum*), *aurelia* (*inula glutinosa*).

M. Henri Cassini ne peut, quant à présent, classer dans aucune tribu le *doronicum*, le *kleinia porophyllum* et le *lagasca*. Cette dernière synanthérée est très-remarquable en ce que l'ovaire de chaque fleur est engaîné dans un étui complet absolument analogue à celui des dipsacées.

L'auteur termine son Mémoire par des considérations générales fort étendues sur la théorie des classifications naturelles, par lesquelles il s'efforce de réfuter les objections qui ont été faites contre son travail. La multiplicité des caractères qu'il admet, la prolixité de leur signalement, les nombreuses et graves exceptions qui les démentent, la minutie et l'équivoque de ces caractères souvent réduits à des nuances indécises; la difficulté, la complication et les hésitations fréquentes de sa classification; enfin l'impossibilité d'approprier cette classification à l'usage habituel dans la pratique ordinaire de la botanique; tous ces défauts, ou plutôt tous ces inconvéniens, ne sauraient être imputés à l'auteur, si, comme il croit le démontrer, ils résultent nécessairement de la nature même des choses.

(Cet article nous a été communiqué par M. de Cassini.)

B. M.

Sur une manière d'imiter artificiellement les phénomènes des couleurs produites par l'action des lames minces de mica sur des rayons polarisés ; par M, Biot (1).

Société d'Arcueil. 29 mai 1815.

En cherchnt par l'expérience le mode progressif suivant lequel la polarisation s'opère dans un assez grand nombre de corps cristallisés (2), j'ai été conduit à voir que les singuliers phénomènes de coloration produits sur des rayons polarisés, par les lames de mica bien diaphanes et régulières, tenaient à l'action simultanée de denx axes rectangulaires situés l'un dans le plan des lames, et l'autre perpendiculairement à ce plan. Le détail des expériences et leur accord avec la théorie des oscillations ne me laissaient aucun doute sur l'existence de ces deux genres de force; j'en ai conclu que si l'on pouvait avec d'autres corps composer des systêmes de forces semblables, ces systêmes devraient, si la théorie était juste, produire les mêmes séries de couleurs que le mica; c'est aussi ce que l'expérience a confirmé.

D'abord, pour imiter les forces dirigées dans le plan des lames, j'ai employé une lame mince de chaux sulfatée qui, sous l'incidence perpendiculaire, polarisait l'indigo du second ordre. J'ai en effet reconnu dans ces lames l'existence d'un axe, duquel émanent des forces analogues à celles dont je viens de parler.

Ensuite, pour produire la force perpendiculaire, j'ai d'abord employé une de ces lames minces de mica qui n'ont point d'axe situé dans le plan de leurs lames; on est assuré de cette circonstance, parce qu'elles n'indiquent aucune apparence de section principale sous quelque incidence qu'on les mette, et qu'elles donnent constamment les mêmes teintes sous chaque incidence quand on les tourne dans leur plan.

J'ai placé cette lame de mica sur la lame de chaux sulfatée: cela n'a rien changé aux couleurs données par cette dernière sous l'incidence perpendiculaire. Mais en inclinant le systême dans l'azimuth de 45°, j'ai vu les couleurs changer progressivement dans l'ordre des anneaux, précisément comme dans le mica. Lorsque l'axe de la lame de chaux sulfatée était dirigé dans le plan d'incidence, et qu'on inclinait le systême des deux lames, le rayon extraordinaire, polarisé

(1) Ce Mémoire était destiné à entrer dans un autre recueil, c'est ce qui en a retardé la publication.

(2) J'ignorais alors que ce mode était le même pour tous les cristaux; je l'ai prouvé depuis.

par ce système, commençait par monter dans l'ordre des anneaux, précisément comme si le système fût devenu plus mince; c'est-à-dire qu'il passait de l'indigo du second ordre au violet, puis au rouge du premier ordre, à l'orangé, au jaune pâle, au blanc, au bleu, et enfin au noir; après quoi, en inclinant toujours, les teintes redescendaient de nouveau dans le même ordre, d'abord au blanc, puis au jaune, etc. La lame de chaux sulfatée seule, dans les mêmes circonstances, et inclinée de même, ne montait que de l'indigo au violet et au rouge du premier ordre, mais elle n'allait pas plus loin. Voilà ce qui avait lieu quand l'axe de la lame de chaux sulfatée était tourné dans le plan d'incidence. Mais si l'on y plaçait la ligne perpendiculaire à cet axe, ce qui augmentait la longueur du trajet de particules, en laissant la force répulsive constante, les phénomènes étaient opposés; les teintes du rayon extraordinaire descendaient constamment dans l'ordre des anneaux, comme si le système fût devenu plus épais; c'est-à-dire qu'en partant de l'indigo du second ordre, elles passaient au bleu, au vert blanchâtre, au jaune brillant, à l'orangé, au rouge, au pourpre, tandis que la lame de chaux sulfatée seule, dans les mêmes circonstances, n'aurait descendu tout au plus que jusqu'au vert blafard et imparfait du second ordre. Du reste, on ne changeait rien aux phénomènes si, sans toucher à la lame de chaux sufatée, on faisait tourner la lame de mica sur son plan, ce qui est tout simple, puisque la force exercée par cette lame émane d'un axe perpendiculaire à ce plan lui-même.

Tous ces résultats pouvaient se prévoir rigoureusement par la théorie. Soient, fig. 1, CZ, CX, deux axes rectangulaires, perpendiculaires au rayon incident, et dont le premier, CZ, représentera la direction primitive de sa polarisation; soit CA l'axe de la lame de chaux sulfatée, tourné dans l'azimuth ACZ, que je supposerai tout de suite de 45°, afin de rendre les phénomènes plus sensibles. Le rhomboïde qui sert pour analyser la lumière a sa section principale située dans l'azimuth o. Alors, sous quelque incidence qu'on place le système, la lumière commence à osciller dans cette lame, que je suppose exposée la première au rayon. Une partie des molécules lumineuses fait un nombre d'oscillations impair, et tourne ses axes dans un azimuth égal à deux fois 45°, ou à 90°. Cette portion forme le faisceau spécialement polarisé par la lame, et sa teinte, sous l'incidence perpendiculaire, est l'indigo du second ordre. Le reste des molécules lumineuses ayant fait un nombre d'oscillations pair, reprend sa polarisation primitive suivant CZ, et, traversant le rhomboïde, y forme un faisceau ordinaire d'un vert pâle, complément de l'indigo du second ordre. Voilà donc deux faisceaux qui sortent de la première lame, l'un polarisé suivant CX, l'autre suivant CZ; c'est alors qu'ils subissent

l'action de l'axe de la lame de mica. Cet axe étant incliné dans le plan d'incidence, exerce sa force à droite et à gauche de ce plan. Or les observations nous apprennent que cette force est répulsive, c'est-à-dire qu'elle tend à repousser les axes de polarisation des molécules lumineuses, que C A attirait; en sorte qu'elle fait osciller ces axes dans le sens XZ'X'Z et ZX'Z'X, au lieu que CA les faisait osciller dans le sens ZAX et XAZ. Par conséquent l'axe de la lame de mica produit sur les couleurs le même effet que produirait un axe attractif qui serait dirigé suivant BB' à angle droit sur CA. Une partie des molécules qui formaient le faisceau CX dans la première lame reste polarisée dans cette direction, après avoir fait un nombre d'oscillations paires dont les limites sont CX et CZ, et la direction XZ'X'Z. Une autre partie fait un nombre d'oscillations impaires dans les mêmes limites, et se trouve ramenée dans la polarisation primitive CZ. La même chose arrive aux molécules de l'autre faisceau, qui, en sortant de la première lame, était polarisé suivant CZ. Si l'incidence est telle que l'action répulsive de la plaque de mica soit égale à l'action attractive de l'axe CA ; alors tout le faisceau qui avait changé de polarisation dans la première lame en change aussi dans la seconde, parce qu'il y fait également le même nombre impair d'oscillations, et il se trouve ramené suivant CZ en parcourant l'arc XZ'X'Z'; de même le faisceau qui avait conservé sa polarisation dans la première lame la conserve dans la seconde, parce qu'il y fait encore un nombre d'oscillations pair, et ainsi il reste dirigé comme auparavant; alors toute la lumière incidente se trouve avoir repris sa polarisation primitive quand elle a traversé le systême entier des deux lames, et le rayon extraordinaire donné par le rhomboïde est nul. Généralement, la teinte extraordinaire qui s'obtient sous chaque incidence est la même que celle qui serait produite par une seule lame égale en épaisseur à la différence des actions que les deux lames exercent. Il se passe ici absolument la même chose que dans les plaques de chaux sulfatée dont les axes sont croisés à angles droits; car on pourrait à l'axe répulsif de la lame de mica dirigé suivant CA dans notre expérience, substituer un axe attractif dirigé suivant la ligne BB', rectangulaire sur CA, et alors les circonstances deviennent absolument pareilles à celles que présentent les lames croisées rectangulaires, lorsque les axes sont situés dans leur plan (1).

La même théorie montre également pourquoi, lorsque l'axe de la lame est perpendiculaire au plan d'incidence, les couleurs du rayon

(1) J'ignorais alors l'existence générale de deux forces de double réfraction, l'une attractive, l'autre répulsive, ce phénomène en était le premier indice.

extraordinaire descendent constamment dans l'ordre des anneaux; car alors l'action répulsive de l'axe, s'exerçant toujours à droite et à gauche du plan d'incidence, agit dans le même sens que le premier axe attractif CA qui se trouve alors tourné perpendiculairement à ce plan; ainsi les molécules lumineuses, après être sorties de la lame de chaux sulfatée, continuent leurs oscillations dans la plaque de mica, comme elles auraient fait, si les premières forces qui les sollicitaient eussent continué d'agir dans le même sens, mais avec une intensité différente. Les circonstances sont alors absolument pareilles à ce qui arrive lorsque la lumière traverse successivement plusieurs lames de chaux sulfatée, dont les axes sont disposés parallèlement; l'action totale du système est égale à la somme des actions des lames superposées.

Comme les lames de mica qui n'ont point d'axe dans le plan de leurs lames doivent probablement cette propriété à une cristallisation confuse relativement à ce plan, elles sont toujours moins diaphanes que les lames régulièrement cristallisées. Pour éviter ce défaut, j'ai pris une de ces dernières lames très-diaphane et très-mince. Elle était tirée d'une belle feuille de mica, qui m'a été donnée par M. de Drée. Cette lame, sous l'incidence perpendiculaire, polarisait le blanc du premier ordre, et était d'une épaisseur parfaitement égale dans toutes ses parties, comme l'uniformité de sa teinte l'indiquait. Je l'ai coupée en deux, et j'ai croisé ces deux moitiés l'une sur l'autre. Par ce croisement je neutralisais les actions des axes situés dans le plan de ces lames; et, en effet, en exposant ce systême au rayon polarisé, sous l'incidence perpendiculaire, on pouvait le tourner sur son plan dans tous les azimuths, sans qu'il déviât, aucunement les axes des particules lumineuses. Mais en inclinant ces deux petites lames, l'action du troisième axe perpendiculaire à leur plan se développait et faisait naître un rayon extraordinaire, dont les couleurs, partant d'abord du bleu de premier ordre, allaient continuellement en baissant dans l'ordre des anneaux. Ce nouveau systême de forces pouvait donc être substitué à la lame mince de mica sans axes que j'avais d'abord employée; et en effet, les phénomènes qui en résultèrent furent précisément les mêmes. Lorsque l'axe de la lame de chaux sulfatée se trouva dirigé dans le plan d'incidence, l'action répulsive de l'axe perpendiculaire des lames de mica fit monter les couleurs dans l'ordre des anneaux beaucoup plus rapidement et plus loin que si la première lame eût été seule. Le rayon extraordinaire arriva au zéro des teintes, le dépassa, et revint de nouveau au blanc du premier ordre. Au contraire, quand l'axe de la lame de chaux sulfatée fut devenu perpendiculaire au plan d'incidence, les couleurs descendirent dans l'ordre des anneaux, comme si le systême fût devenu plus épais; mais, de même que dans le cas précédent, les variations furent beaucoup plus étendues et plus rapides qu'elles ne l'étaient dans

la lame de chaux sulfatée, lorsqu'on la présentait isolément au rayon polarisé.

Dans ces expériences, les lames de mica ne servaient plus que pour produire une force perpendiculaire au plan du systême. En conséquence, on devait pouvoir les remplacer par tout autre corps susceptible de produire une force ainsi dirigée, par exemple, par une plaque mince de cristal de roche, taillée perpendiculairement à l'axe. Je pris donc une pareille plaque; mais je la choisis assez mince pour que l'action des forces qui font tourner la lumière y fût tout à fait insensible, de sorte qu'elle n'altérait nullement la polarisation primitive des particules lumineuses, lorsqu'on l'exposait seule et sous l'incidence perpendiculaire au rayon polarisé. Mais en l'inclinant sur ce rayon, la force émanée de l'axe se développant par l'obliquité, produisait un rayon extraordinaire qui descendait continuellement dans la série des anneaux. Je posai cette petite lame sur la lame mince de chaux sulfatée dont j'ai parlé tout à l'heure, et successivement sur plusieurs autres; j'obtins encore des effets tout pareils à ceux des expériences précédentes, et à ceux qu'aurait produits une simple lame de mica cristallisée. En plaçant tour à tour dans le plan d'incidence l'axe de la lame de chaux sulfatée et la ligne perpendiculaire, et inclinant le systême sur le rayon polarisé, il arriva que, pour l'une des deux positions, les couleurs descendirent constamment dans l'ordre des anneaux, comme si le systême était devenu plus épais, tandis que pour l'autre, elles commencèrent à monter comme s'il était devenu plus mince, jusqu'à ce qu'enfin elles arrivèrent au blanc du premier ordre et de là au noir, après quoi elles redescendirent de nouveau par les mêmes degrés.

Mais quelle était celle des deux lignes qui, par son inclinaison, devait déterminer chacun de ces mouvemens opposés? Pour le savoir, il faut se rappeler deux choses: la première, que lorsqu'on incline le systême, l'axe de la plaque de cristal de roche reste toujours dans le plan d'incidence; la seconde, que l'action de cet axe est tout à fait de même nature et de même signe que celle du premier axe de la chaux sulfatée, puisqu'il faut les croiser à angle droit pour les opposer l'un à l'autre, comme le prouvent les expériences des plaques épaisses, taillées parallèlement à l'axe. D'après cela, quand le premier axe de la lame de chaux sulfatée sera dirigé dans le plan d'incidence, son action s'ajoutera à celle de la plaque de cristal de roche; et si l'accroissement que cette dernière éprouve par l'inclinaison surpasse la diminution de l'autre, ce qui dépendra des rapports d'épaisseur des deux lames, les couleurs du rayon extraordinaire descendront dans l'ordre des anneaux comme si le systême devenait plus épais: c'est ce qui est arrivé dans l'expérience que j'ai faite.

Si, au contraire, l'axe de la lame de chaux sulfatée est dirigé perpendiculairement au plan d'incidence, il se trouve croisé à angles droits avec la section principale de la lame de cristal de roche, et la variation des teintes est égale à la différence des actions des deux lames qui composent le systême. Si donc l'action de la lame de cristal de roche augmente par l'inclinaison plus que celle de la lame de chaux sulfatée, ce qui est le cas de notre expérience, leur différence, dans cette position, diminue de plus en plus, jusqu'à devenir nulle et ensuite négative. Alors les teintes du rayon extraordinaire commenceront par monter dans l'ordre des anneaux comme si le systême devenait plus mince; elles arriveront au blanc du premier ordre, puis au noir, après quoi l'action de la lame de cristal de roche devenant prédominante, elles redescendront de nouveau par les mêmes degrés comme si le systême devenait de plus en plus épais.

On voit que la marche de ces phénomènes dépend du rapport qu'ont entre elles les épaisseurs des deux plaques que l'on combine. Si cette épaisseur était telle que l'action de la lame de chaux sulfatée variât par l'inclinaison, plus que celle de la lame de cristal de roche, celle-ci pourrait ralentir ou accélérer la marche progressive des teintes, mais elle ne pourrait pas l'intervertir. Pour réaliser cette considération, j'ai substitué à la lame mince de chaux sulfatée, le systême de deux plaques épaisses de cette substance, croisées l'une sur l'autre à angles droits. J'ai prouvé qu'un pareil systême exposé au rayon polarisé, sous l'incidence perpendiculaire, produit le même effet qu'une seule plaque égale à la différence des plaques superposées. Mais les variations d'intensités produites par les changemens d'inclinaison sur un pareil systême, sont beaucoup plus considérables, comme je l'ai fait voir dans la suite de mes recherches où j'ai donné le calcul et la mesure de leur étendue. Je devais donc m'attendre qu'en plaçant sur ces deux plaques la petite lame de cristal de roche, dont j'avais fait usage dans les expériences précédentes, l'accroissement de son action, causé par l'obliquité, ne suffirait pas pour compenser les variations occasionnées par la même cause dans les deux plaques croisées. Ce fut en effet ce qui arriva. Lorsque l'axe de la plaque la plus forte était dirigé dans le plan d'incidence, si l'on examinait le rayon extraordinaire donné seulement par les deux plaques, il montait dans l'ordre des anneaux, comme si ce systême fût devenu plus mince. Quand on regardait à travers la portion sur laquelle était placée la plaque mince de cristal de roche, les teintes de ce rayon montaient encore dans le même ordre, mais plus lentement. De même, quand on mettait dans le plan d'incidence l'axe de la plaque de chaux sulfatée la plus faible, les teintes du rayon extraordinaire donné par le systême des deux plaques épaisses descendaient dans l'ordre des anneaux; mais elles descendaient plus lentement dans

la partie où la lame de cristal de roche agissait, parce que celle-ci, par son action croissante, retardait la diminution d'énergie éprouvée par la plaque que l'inclinaison affaiblissait.

Quand on forme ainsi des systêmes composés de lames superposées, il se produit entre elles des réflexions qui, en général, s'exercent inégalement sur les deux faisceaux donnés par les lames successives, parce que ces deux faisceaux sont polarisés dans des directions diverses, et se trouvent disposés d'une manière non symétrique relativement au plan de réflexion. Mais cette dissimilitude n'a pas lieu quand on incline le systême dans l'azimuth de 45°, parce qu'alors, dans les deux faisceaux émanés de chaque lame, les axes des molécules lumineuses forment des angles égaux avec la trace du plan d'incidence; ce qui fait que la condition de la réflexion est la même pour chacun de ces faisceaux. Il se réfléchit donc de chacun d'eux une proportion pareille, et par conséquent le rayon réfléchi est blanc, de sorte que l'intensité relative des teintes ordinaires et extraordinaires qui se transmettent, n'est point altérée. Cette égalité n'a plus lieu dans les autres azimuths, et l'on peut aisément s'en convaincre, puisque même à l'œil nu et sans prisme de spath d'Islande, la lumière qui a traversé obliquement un systême de lames ainsi superposées paraît colorée; ce qui ne saurait avoir lieu si la réflexion s'exerçait sur chaque faisceau de la même manière, proportionnellement à son intensité. Par conséquent, quand on emploie de pareils systêmes, si l'on veut étudier l'action qu'ils exercent, par réfraction seulement, sur la lumière incidente qui les traverse, il faut nécessairement les incliner dans l'azimuth de 45°, puisque dans tout autre, les phénomènes se trouvent compliqués par l'inégalité de la réflexion. Aussi n'ai-je cherché à imiter les phénomènes du mica que dans cet azimuth, et seulement pour l'ordre de la succession des teintes que le rayon extraordinaire présente sous diverses inclinaisons; car il est évident que les quantités absolues n'étant point très-petites, ne peuvent pas résulter également d'actions successives et d'actions simultanées.

Les expériences que je viens de rapporter montrent, par un exemple frappant, qu'en effet les phénomènes de polarisation produits par le mica, la chaux sulfatée et le cristal de roche, sont, comme je l'ai annoncé, susceptibles d'être ramenés à des forces attractives et répulsives agissant suivant les directions et d'après les lois que j'ai déterminées; car en développant ces forces par des sections convenables dans les corps qui les possèdent, et les combinant les unes avec les autres, conformément à ce que la théorie des oscillations indique, on peut reproduire artificiellement tous les phénomènes de polarisation que la nature nous présente dans chacun de ces corps en particulier; d'où il suit, qu'au lieu d'avoir à considérer ces phénomènes dans leurs détails,

souvent compliqués et en apparence bizarres, il suffit désormais de considérer généralement des forces connues qui les produisent, ce qui est incomparablement plus simple.

Note sur une difficulté relative à l'intégration des équations aux différences partielles du premier ordre; par M. Poisson.

Mathématiques.

Lorsqu'on a une équation aux différences partielles du premier ordre, à trois variables et non linéaire par rapport aux différences, on fait dépendre son intégration de celle d'une autre équation linéaire et à quatre variables. L'intégrale de celle-ci renferme une fonction arbitraire de deux quantités, ce qui semblerait devoir en introduire une semblable dans l'intégrale de la proposée, laquelle ne doit cependant contenir qu'une fonction d'une seule quantité. Dans les leçons sur le calcul des fonctions (*), M. Lagrange dit que cette difficulté l'a long-temps tourmenté, et qu'il est enfin parvenu à la résoudre, en employant un changement de variables au moyen duquel il fait voir que la fonction double se réduit toujours à une fonction simple; mais cette méthode a l'inconvénient, ainsi que M. Lacroix l'a rémarqué dans la seconde édition de son Calcul intégral (**), de compliquer la forme générale de l'intégrale, qui se trouve alors représentée par le système de trois équations, tandis que dans chaque cas elle doit être exprimée par deux équations seulement. En suivant une marche différente, on parvient, d'une manière qui me semble plus directe, à lever complètement la difficulté dont nous parlons, ou plutôt à montrer qu'elle n'est qu'apparente, et l'on a en même temps l'avantage de conserver à l'intégrale la forme simple qu'elle doit avoir : c'est ce que je me propose de faire voir dans cette note.

Représentons l'équation proposée par

$$f(x, y, z, p, q) = 0; \quad (1)$$

p et q désignant les différences partielles de z par rapport à x et à y. On tirera de là la valeur de p pour la substituer dans

$$dz = p\,dx + q\,dy; \quad (2)$$

et l'on disposera de la quantité q, qui reste indéterminée, pour rendre intégrable cette valeur de dz. Or on sait que q devra alors être donnée par l'équation

$$\frac{dp}{dy} + \frac{dp}{dz} \cdot q - \frac{dq}{dx} - \frac{dq}{dz} \cdot p = 0, \quad (3)$$

(*) Journal de l'Ecole Polytechnique, douzième cahier, page 311.

(**) Tome II, page 5$\not{6}$5.

dans laquelle il faudra aussi substituer la valeur de p, et qui sera, en x, y, z et q, l'équation auxiliaire dont nous venons de parler.

L'intégrale de cette équation (3) dépend de trois équations différentielles ordinaires que nous n'aurons pas besoin d'écrire; nous représenterons leurs intégrales complètes par

$$a = f_1(x, y, z, q), \quad b = f_2(x, y, z, q), \quad c = f_3(x, y, z, q); \quad (4)$$

a, b, c étant les constantes arbitraires : l'intégrale générale de l'équation (3) sera

$$a = \Pi(b, c); \quad (5)$$

Π désignant une fonction arbitraire.

Supposons l'une des équations (4), la première, par exemple, résolue par rapport à q; soit

$$q = \psi(x, y, z, a) \quad (6)$$

la valeur qu'on en tire; substituons-la dans les deux autres équations, ce qui donne des résultats de cette forme :

$$b = \psi_1(x, y, z, a), \quad c = \psi_2(x, y, z, a);$$

substituons ensuite ces valeurs de b et c dans l'équation (5), nous aurons

$$a = \Pi\Big(\psi_1(x, y, z, a), \ \psi_2(x, y, z, a)\Big); \quad (7)$$

et nous pouvons dire maintenant que la valeur la plus générale de q qui satisfasse à l'équation (3), et qui ait, par conséquent, la propriété de rendre intégrable l'équation (2), est exprimée par l'équation (6), en y considérant a comme une quantité donnée par l'équation (7).

Cela posé, la valeur de a sera, ou une quantité variable dépendante de la forme qu'on donnera à la fonction Π, ou une constante arbitraire quand on prendra pour cette fonction une semblable constante. Supposons d'abord que le second cas ait lieu; concevons qu'on ait intégré l'équation (2), après y avoir substitué, à la place de p et q, leurs valeurs tirées des équations (1) et (6), et désignons son intégrale par

$$F(x, y, z, a) = k, \quad (8)$$

k étant la constante arbitraire. Si l'on veut présentement avoir l'intégrale de la même équation (2), dans l'hypothèse de a variable, il est évident qu'on peut encore supposer qu'elle soit représentée par l'équation (8), pourvu qu'on y regarde k comme une nouvelle variable, et qu'on détermine convenablement sa valeur, c'est-à-dire, de manière que la différentielle de l'équation (8) reste la même quand a et k sont constantes, et lorsque a et k sont devenues variables. Il faudra donc qu'on ait

$$\frac{d.F(x, y, z, a)}{da}\, da = dk; \quad (9)$$

or cette équation ne saurait subsister, à moins que le coefficient de da, dans le premier membre, ne soit une fonction de a et k sans x, y, z; ainsi Π_1 désignant une fonction arbitraire, il faudra que l'équation qui sert à déterminer a revienne à celle-ci :

$$\frac{d.\,F(x, y, z, a)}{da} = \Pi_1(a, k), \quad (7')$$

laquelle, par conséquent, devra être identique avec l'équation (7). Cela étant, on aura $dk = \Pi_1(a, k)\,da$; et de cette équation on tirera $k = \varphi a$, ce qui change les équations (8) et (9) en celles-ci :

$$F(x, y, z, a) = \varphi a, \qquad \frac{d.\,F(x, y, z, a)}{da} = \frac{d.\varphi a}{da}, \quad (10)$$

qui représenteront l'intégrale générale de l'équation (2). Quant à l'équation (7), elle est maintenant superflue, car elle peut être remplacée par l'équation (7'), qui devient

$$\frac{d.\varphi a}{da} = \Pi_1(a, k) = \Pi_1(a, \varphi a),$$

et qui ne fait qu'établir une relation entre les deux fonctions arbitraires désignées par φ et Π_1, dont la seconde n'entre pas dans les équations (10).

Nous pouvons conclure de là :

1° Que l'intégrale générale de l'équation (2), ne contient qu'une fonction arbitraire d'une seule quantité, quoique la valeur de q soit donnée par une équation renfermant une fonction de deux quantités ;

2° Que, pour l'obtenir, il suffit de connaître une intégrale particulière de l'équation (3), renfermant une simple constante arbitraire, c'est-à-dire une des trois équations (4) ; ce qui coïncide avec la méthode ordinaire.

On vérifiera sans peine tout ce qui précède, sur l'équation $z - pq = 0$, que M. Lagrange a prise pour exemple, et particulièrement l'identité des équations (7) et (7'), que nous avons démontrée d'une manière générale.

P.

Note sur l'Ours gris d'Amérique.

ZOOLOGIE.

Société Philomat.

M. Clinton, dans les notes ajoutées à son discours d'introduction lu devant la Société littéraire et philosophique de New-Yorck, en 1815, donne quelques observations assez intéressantes d'histoire naturelle, parmi lesquelles nous avons extrait cette note sur l'ours que les Américains nomment *ours grisâtre* (*grissley bear*), et dont nous avons

eu l'occasion de voir l'année dernière en Angleterre une patte, qui nous a réellement étonné par sa grandeur.

L'ours blanc, brun ou grisâtre, dit M. Clinton, car il peut être de toutes ces couleurs, depuis le brun jusqu'au blanc presque pur, est d'une taille beaucoup plus considérable que l'ours commun (*). Un individu, tué dans l'expédition de Clarke et Lewis, pesait entre cinq et six cents livres au moins; il avait huit pieds sept pouces et demi du nez à l'extrémité du pied de derrière; la circonférence était de cinq pieds dix pouces à la poitrine, de trois pieds dix pouces au cou, et d'un pied onze pouces à la patte de devant; les ongles avaient quatre pouces trois quarts de long. On a trouvé, empreintes dans le sable ou dans la boue, des traces de ces animaux qui avaient onze pouces de long sur sept pouces un quart de large, sans compter les ongles. Dixon, chasseur indien, a assuré à un ami de M. Clinton avoir vu un individu de quatorze pieds de long. Le pied de devant, couvert de sa peau, que j'ai vu à Londres dans la collection de M. Bullock, paraît avoir appartenu à un individu qui était au moins de cette taille, et même d'une beaucoup plus grande, si l'on admet à la rigueur ce qu'en dit M. Bullock dans la description de son muséum, puisqu'il suppose qu'étendue pour saisir sa proie, cette patte couvrirait un espace de quatre pieds sur trois. Quoi qu'il en soit, l'ours argenté d'Amérique est en général plus haut et plus long que l'ours commun, son ventre est plus mince, sa tête plus grande et plus longue, ainsi que ses défenses ou dents canines. Il a cinq doigts à tous les pieds, comme toutes les espèces du genre, et les ongles qui les terminent sont beaucoup plus longs mais plus émoussés que dans l'ours commun. Sa queue est plus courte; son poil plus long, plus fin, plus abondant sur toutes les parties du corps, forme une grande touffe ou une sorte de crinière à la partie supérieure du cou. Les testicules pendent sous le ventre, chacun dans une poche séparée de deux à trois pouces, au lieu d'être, comme dans l'ours commun et les chiens, situés plus en arrière, entre les cuisses. Le foie, les poumons, le cœur, sont plus grands, même proportionnellement à sa taille, que dans l'espèce ordinaire.

Cette espèce est très-nombreuse au nord-ouest des établissemens américains, spécialement dans les vastes contrées d'où naissent les différentes sources du Missouri, au-delà du Mississipi; on en a même vu jusqu'à la rivière d'Hudson.

Cet ours est très-féroce, et essentiellement carnivore; il attaque l'homme partout où il l'aperçoit, et il est très-avide de sa chair; aussi

---

(*) Probablement sous ce nom on entend en Amérique, l'ours noir.

est-il regardé comme le tyran des forêts de cette partie de l'Amérique. Les Indiens ne l'attaquent jamais que lorsqu'ils sont au moins sept à huit réunis; et lorsqu'ils vont à sa poursuite, ils se fardent, se peignent, et en général ont recours à toutes les cérémonies superstitieuses qu'ils emploient en cas de guerre avec une nation voisine. Ils disent que ces ours ont souvent tué les plus braves d'entre eux. On en a cependant vu quelques uns que des Indiens étaient parvenus à apprivoiser.

La ténacité à vivre de cette espèce paraît être étonnante; aucune blessure, si ce n'est à travers la tête ou le cœur, n'est mortelle, et souvent il s'en est échappé après avoir été blessés grièvement dans quelque autre partie du corps. Dans l'expédition de Clarke et Lewis, dont nous avons parlé plus haut, ils ont souvent attaqué les chasseurs, et le capitaine Lewis fut poursuivi lui-même par un de ces ours, et ne lui échappa qu'en se plongeant dans une rivière. Un de ses hommes en blessa un à travers les poumons; il n'en fut pas moins poursuivi par l'ours en fureur l'espace d'un mille, et il ne fut tiré du danger que par le capitaine et sept de ses gens qui suivirent l'animal à la piste de son sang, et qui le tuèrent. Il avait, avec ses griffes, préparé dans la terre une sorte de gîte de deux pieds de profondeur sur cinq de long, et était parfaitement vivant quand ils le trouvèrent, ce qui était au moins deux heures après avoir reçu la blessure. (Bas's Journ. Lewis et Clark Exped. an Missouri, vol. I.)

Le révérend John Hechwelder dit que les Indiens de la tribu Mohican ont la tradition d'un animal appelé le grand ours nu (*big naked bear*); ils le disent tout nu, excepté une touffe de poils blancs sur le dos; ils ajoutent qu'il est fort cruel, beaucoup plus gros et plus long que l'ours commun. Il paraît probable, comme le pense M. Clinton, que cet animal est le même que l'ours gris d'Amérique, dont nous venons de parler. C'est à tort que dans les Philosophiques Transactions Am. Soc. tom. VI, on l'a regardé comme l'*ursus arctos* de Linné, et que le docteur *Belknap* l'a représenté comme tel dans son Histoire du *New Hampshire*. Il est également probable que c'est de cette grande espèce d'ours que *Lossu* a parlé dans son Voyage à la *Louisiane*, en disant que dans ce pays il y a des ours blancs dont le poil est très-fin et moelleux, ce qui, comme l'a fait justement observer *Forster* dans les notes jointes à sa traduction du Voyage de Bossu, ne peut convenir à l'ours blanc polaire, dont le poil au contraire est dur comme des soies de cochon.

Il resterait à déterminer si cette grande espèce d'ours est particulière au continent de l'Amérique. D'apres ce que dit Pennant, Arct. Zoology. vol. III, que dans le nord de la Tartarie il y a des ours terrestres entièrement blancs, qui parviennent à une très-haute taille; et que les ours argentés, que les Allemands nomment *silber baer*, à

cause du mélange des poils blancs avec les poils noirs, ont été trouvés en Europe et dans l'Amérique septentrionale au 70° de latitude, on pourra être porté à penser que cette espèce est commune aux deux continens; c'est en effet l'opinion vers laquelle paraît pencher M. Clinton, mais il ne nous semble cependant pas, ainsi qu'à lui, que ce soit un problème tout-à-fait résolu.

Il en est peut-être de même de la question, beaucoup plus intéressante à éclaircir, savoir, si les ossemens d'animaux que M. Jefferson a fait connaître sous le nom générique de *great claw* ou de *Megalonyx*, ne proviendraient pas de cette grande espèce d'ours; on peut dire d'avance que ce doit être à peu près l'opinion de cet homme célèbre. En effet, d'après l'existence chez les nations sauvages de dessins grossiers représentant une espèce de lion, le rapport des anciens historiens de la colonie, qu'il existait dans ce pays une grande espèce de ce genre, et enfin, d'après le récit de voyageurs modernes, qui ont entendu pendant la nuit des rugissemens terribles qui effrayaient les chiens et les chevaux, M. Jefferson en avait conclu qu'il devait exister dans ces contrées un grand animal carnassier, et que par conséquent il serait possible que les os qu'il décrivait appartinssent à cette espèce. Or la découverte réelle et certaine de ce grand animal carnassier vivant, milite fortement pour l'opinion de M. Clinton, qui pense que les os décrits par M. Jefferson sous le nom de *Mégalonyx*, proviennent de cette grande espèce d'ours vivante, tout en avouant que pour que son hypothèse devînt une vérité, il faudrait une comparaison rigoureuse des squelettes. Nous avouerons également que, malgré la difficulté de la prouver, du moins, dans l'état actuel de nos connaissances, on pourra être porté à adopter cette opinion, en voyant :

1.° Que c'est dans les lieux où se trouve encore, et où devait se trouver beaucoup plus souvent anciennement l'ours argenté, c'est-à-dire, à l'ouest de la Virginie, qu'ont été également trouvés les cinq ou six os les seuls qu'on connaisse du Mégalonyx.

2.° Que ces ossemens ont été découverts dans des carrières calcaires très-nombreuses dans ce pays, assez analogues à celles où se sont trouvés en Allemagne les ossemens de l'ours des cavernes.

3.° Que la taille présumée de l'animal fossile et de l'animal vivant est à peu près la même.

4.° Que la forme et la grandeur des ongles se rapportent assez bien.

5.° Enfin on sera d'autant plus porté à l'admettre, que l'on sera plus convaincu que la connaissance des animaux quadrupèdes même, est loin d'être assez complète pour qu'on puisse regarder comme définitivement perdues d'autres espèces que celles dont on trouve les restes dans la masse même de pierres cristallisées, comme les *anoplotherium*, les *paleotherium*, etc.

Cependant, je le répète, la comparaison du squelette de l'ours argenté avec le peu que nous connaissons de celui du mégalonyx, est le seul moyen d'établir cette opinion d'une manière satisfaisante.

H. B. V.

Sur la déglutition de l'air atmosphérique; par M. MAGENDIE.

MÉDECINE.

Institut. octobre 1815.

M. MAGENDIE a présenté à la première classe de l'Institut un Mémoire contenant des expériences et des observations relatives à la déglutition de l'air atmosphérique; et voici les principaux résultats de ce travail:

1.° Les animaux, tels que les chiens, les chats, les lapins, les chevaux, etc., avalent de l'air en grande quantité quand ils éprouvent des nausées, quand ils vomissent, quand on leur injecte dans les veines des dissolutions aqueuses de sels métalliques, ou une dissolution alcoolique d'iode, enfin quand ils font des efforts musculaires considérables.

2.° Il est probable que l'homme avale aussi de l'air lorsqu'il ressent des nausées ou qu'il vomit.

3.° On rencontre plus communément qu'on ne l'a cru jusqu'ici, des personnes qui ont la faculté d'avaler volontairement de l'air, et d'en remplir leur estomac; chez les unes la présence de l'air dans ce viscère détermine le vomissement, chez d'autres seulement des nausées, chez plusieurs des douleurs très-fortes, d'autrefois l'air au contraire favorise la digestion.

4.° Le plus souvent, l'air qui a été introduit dans l'estomac sort au bout d'un certain temps de ce viscère, par le mécanisme de l'éructation; dans quelques cas, l'air passe par le pylore, parcourt toute la longueur du canal intestinal, et s'échappe par l'anus.

5.° En avalant volontairement de l'air, des individus ont pu simuler la maladie nommée *tympanite,* jusqu'au point de tromper des médecins instruits et attentifs.

6.° Chacun peut, en s'y exerçant, parvenir à avaler facilement de l'air.

7.° Dans plusieurs maladies, les malades avalent de l'air involontairement, et d'une manière convulsive. On voit distinctement ce phénomène morbide dans la tympanite hystérique, les affections vaporeuses, et les fièvres graves quand la salive devient épaisse et filante. Un des faits que rapporte M. Magendie a été observé par M. le professeur Hallé.

Nous ferons connaître le jugement que l'Institut portera sur ce Mémoire.

F. M.

Phénomènes de polarisation successive, observés dans des fluides homogènes; par M. Biot.

Institut. 23 octobre 1815.

Ayant entrepris depuis quelque temps une série de recherches qui exigeaient que je misse des lames cristallisées dans différens fluides, afin d'y faire pénétrer les rayons très-obliquement à leur surface, j'ai été conduit à la découverte d'un phénomène nouveau, d'autant plus remarquable, qu'il paraît tenir uniquement à l'action individuelle des particules des corps sur la lumière, sans aucun rapport quelconque avec leur état d'aggrégation.

Ce phénomène est analogue à celui que l'on observe dans les plaques de cristal de roche, quand on y transmet les rayons lumineux parallèlement à l'axe de cristallisation. Dans ce cas, la force qui produit la double réfraction et la polarisation régulière est devenue nulle, puisqu'elle émane de l'axe du cristal; mais on voit alors se développer d'autres forces, que les premières effaçaient quand elles étaient plus énergiques, et qui, devenant seules actives, modifient les molécules lumineuses d'une façon toute particulière. J'ai étudié, dans mon ouvrage sur la polarisation, les caractères propres à ce genre de forces: j'ai fait voir qu'au lieu de faire osciller les axes de polarisation des particules lumineuses comme les autres forces polarisantes, elles semblent leur imprimer autour de l'axe du cristal un mouvement de rotation continu, plus rapide pour les molécules violettes que pour les bleues, pour les bleues que pour les vertes, et ainsi de suite dans l'ordre inverse de la réfrangibilité. J'ai montré en outre que l'influence de ces forces ne déterminait point seulement des changemens de position dans les particules lumineuses, mais leur communiquait encore de véritables propriétés physiques, semblables à des aimantations permanentes dont la nature et l'intensité modifiaient les mouvemens qu'elles prenaient ensuite quand on leur faisait traverser d'autres cristaux. Par exemple, lorsqu'un rayon lumineux a été simplement polarisé par réflexion sur une glace, si on le transmet à travers un rhomboïde de spath d'Islande dont la section principale soit parallèle au plan de réflexion, il ne se divise point, et subit tout entier la réfraction ordinaire; mais pour peu que l'on détourne la section principale du cristal à droite ou à gauche, le rayon se divise, et il se forme aussitôt un faisceau extraordinaire dont l'intensité va croissant de plus en plus, à mesure que la section principale du cristal est plus déviée. Maintenant supposez que le rayon, ainsi polarisé, soit transmis à travers une plaque de cristal de roche perpendiculaire à l'axe, et dont l'épaisseur n'excède pas $3^{mm},5$; si on l'analyse de même avec un rhomboïde de spath d'Islande dont la section principale soit parallèle au plan de la polarisation primitive, on trouve qu'un certain nombre de molécules lumineuses ont perdu cette polarisation, mais que d'autres l'ont

conservée; et, ce qui est le point capital, celles-ci la conservent encore quand on fait tourner le rhomboïde d'un angle plus ou moins considérable, et qui, par exemple, dans une plaque épaisse de $3^{m},478$, va jusqu'à 80°. Pendant tout ce temps, le faisceau extraordinaire ne fait que s'affaiblir de plus en plus, en abandonnant ses molécules à la réfraction ordinaire, jusqu'à ce qu'enfin le rayon se trouve réfracté presque tout entier ordinairement lorsque la section principale a été tournée de 80°. Voilà des propriétés bien différentes de celles que possèdent les molécules polarisées par la seule réflexion.

Ces modifications, et beaucoup d'autres que j'ai constatées géométriquement dans mon ouvrage, forment autant de caractères par lesquels on peut reconnaître l'espèce particulière de forces dont elles sont l'effet. Or je viens de découvrir ainsi qu'elles existent encore dans une autre substance, je ne dis pas solide et cristallisée, ce qui semblerait fort simple, mais fluide, et d'une fluidité parfaite. Je veux parler de l'huile de térébenthine la plus pure.

L'appareil avec lequel j'ai fait pour la première fois cette observation est sous les yeux de la classe; c'est un tuyau d'environ trois centimètres de longueur, dont les deux bouts sont fermés par des plaques de verre, afin de contenir les divers fluides où je plongeais les lames cristallisées que je voulais étudier. Or, quand j'ai employé ainsi l'huile de térébenthine, je me suis aperçu que le rayon polarisé, transmis à travers l'appareil, présentait des traces à la vérité excessivement faibles, mais pourtant reconnaissables, de dépolarisation; le faisceau extraordinaire était d'un bleu sombre presque imperceptible. Alors, en faisant tourner de droite à gauche le prisme rhomboïdal achromatisé qui me sert pour analyser la lumière transmise, je trouvai que ce faisceau extraordinaire allait continuellemennt en diminuant d'intensité, sans changer de couleur, jusqu'à devenir sensiblement nul dans un azimuth d'environ douze degrés; et comme les molécules qui avaient subi primitivement la réfraction ordinaire n'avaient point cessé d'y céder dans cet intervalle, le rayon paraissait polarisé ordinairement tout entier dans cet azimuth. En tournant le rhomboïde davantage, il se formait de nouveau un rayon extraordinaire très-faible; mais au lieu d'être bleu, il était d'abord rouge-jaunâtre. Ces caractères, tout légers qu'ils étaient, étaient cependant précis, et montraient une identité parfaite entre ce genre de phénomènes et celui que présentent les plaques de cristal de roche perpendiculaires à l'axe. Or je savais que dans ces dernières le développement des couleurs augmente à mesure qu'elles deviennent plus épaisses, et que l'amplitude du minimum du faisceau extraordinaire est proportionnelle à leur épaisseur. Je n'hésiterai donc pas à conclure que l'accroissement d'épaisseur dans la masse de térébenthine aurait des conséquences analogues. M. Fortin voulut bien me construire très-promptement un

autre appareil, long de seize centimètres; et l'ayant rempli d'huile de térébenthine bien pure, je vis en effet se développer les plus belles couleurs quand je le fis traverser par un rayon polarisé. La nature des teintes dans chaque azimuth, leur marche et les lois de leur succession, furent identiquement les mêmes que celles que j'ai décrites dans les Mémoires de l'Institut pour 1812, page 226, et qui étaient produites par un plaque de cristal de roche de 2^m,094, d'où l'on voit que cette action, dans l'huile de térébenthine, est environ quatre-vingt fois plus faible que dans le cristal. Voici, je crois, le premier exemple de phénomènes de polarisation successive produits dans l'intérieur d'un fluide parfaitement homogène, où l'on ne peut supposer aucun arrangement régulier de particules. Aussi avons-nous vu, par l'exemple du cristal de roche, que les forces qui le produisent sont distinctes de celles que développe la cristallisation.

Il n'en est pas de même des phénomènes de polarisation qui dépendent des forces attractives ou répulsives émanées d'un axe: celles-là ne peuvent point exister dans un liquide. Aussi, en enfermant de l'huile de térébenthine dans un prisme de verre creux, d'un angle réfringent considérable, mais dont l'épaisseur n'excédait guère un centimètre, non seulement je n'y ai point observé de double réfraction, mais, à cause de la petitesse de l'épaisseur, je n'y ai plus aperçu de vestiges sensibles de dépolarisation. Je me propose d'essayer si d'autres fluides présenteront des propriétés analogues. Dès à présent je sais que l'eau, l'huile de poisson, l'ammoniaque, n'en offrent point de traces sensibles à des épaisseurs même beaucoup plus considérables que celle où la térébenthine les fait voir complètement. I. B.

Depuis la lecture de cette note, j'ai trouvé d'autres liquides qui jouissent de propriétés analogues. L'huile essentielle de laurier fait tourner la lumière de droite à gauche comme la térébenthine. L'huile essentielle de citron, au contraire, et la dissolution de camphre dans l'alcool, la font tourner de gauche à droite. Ainsi l'on retrouve dans ces fluides l'opposition que j'ai depuis long-temps reconnue entre les actions de ce genre dans des plaques de cristal de roche tout à fait semblables par les caractères extérieurs. Si l'on prend deux liquides qui fassent ainsi tourner la lumière en sens contraire, qu'on évalue par l'expérience l'intensité absolue de leur action individuelle, et qu'on les mêle dans des rapports de volume inverses de ces intensités, on produit des mélanges neutres. On obtient ce résultat, par exemple, en mêlant une partie, en volume, d'huile de térébenthine pure, avec trois parties de dissolution de camphre dans l'alcool à 40°. Mais il faut élever la température de l'appareil, parce que ce mélange n'est transparent que lorsqu'il est chaud. Le camphre seul, dissous à froid dans l'huile de térébenthine, diminue sa force rotatoire, mais il ne s'y dissout pas alors en quantité suffisante pour la neutraliser. J'ai lu ces résultats à l'Institut le 30 octobre.

I. B.

Note sur l'existence des nerfs olfactifs dans le dauphin, et, par analogie, dans les autres cétacés; par M. H. DE BLAINVILLE.

ANATOMIE.

Société Philomat.
Juillet 1813.

DANS le dernier Mémoire que M. de Blainville lut à la Société, sur la nourriture des oiseaux-mouches préjugée de la forme de leur langue, il eut l'occasion de faire observer qu'autant l'analogie bien maniée est un moyen bon et sûr qui conduit à la vérité, autant au contraire elle nous entraîne de plus en plus dans de graves erreurs, pour peu que le point de départ ne soit pas bien raisonné. Il en donna un exemple frappant pris chez les oiseaux-mouches, en faisant voir comment d'un fait mal observé on s'est égaré de plus en plus, au point qu'après avoir conclu de la nourriture supposée de ces oiseaux à une structure particulière de leur langue, on est venu, quand on a élevé des doutes sur celle-là, à donner pour preuve le *cui bono* de la forme de celle-ci, qui était cependant également supposée. La note actuelle offre un exemple tout à fait contraire, c'est-à-dire que l'analogie aurait dû faire conclure qu'il ne se pouvait pas que les nerfs olfactifs fussent entièrement nuls dans les cétacés. En effet l'anatomie exacte de la très-grande partie des mammifères n'offre pas, à ce qu'il semble, l'exemple d'un organe important qui ait disparu entièrement, et qui n'ait été conservé au moins en rudiment.

Ainsi l'existence des dents considérées comme elles doivent l'être, c'est-à-dire comme de véritables poils, se trouve commune à tous les mammifères. En effet, M. Geoffroy a démontré les rudimens de ces organes dans la mâchoire inférieure d'un fœtus de baleine, et les supérieures sont remplacées par les fanons, ce qui permet de présumer qu'elles se retrouvent aussi dans tous les animaux plus ou moins édentés.

Le nombre des extrémités, ou mieux des appendices, qu'on nomme membres, paraît aussi être constant dans ce premier groupe des animaux vertébrés : du moins le dauphin et le marsouin ont-ils bien certainement des rudimens de bassin dans un petit os suspendu dans les chairs, et qui doit être regardé, suivant M. de Blainville, comme l'analogue de l'os ischion. A plus forte raison doit-on retrouver un os pareil dans les lamantins, qui sont encore moins descendus vers la conformation des poissons (*).

L'existence du poil qui est propre aux mammifères, du moins dans les animaux vertébrés, semble aussi devoir être regardée comme un caractère distinctif de cette classe, et par conséquent leur être commun. Ainsi dans les *Tatous*, les *Pangolins*, etc., on en trouve d'é-

(*) Cela est certain pour le lamantin de Steller, d'après la description que ce naturaliste en a donnée dans les Mémoires de l'académie de S.-Pétersbourg.

videns, qui sortent des intervalles de leurs bandes ou de leurs écailles. Dans les animaux qui vivent dans l'eau, il devient court et très-serré, comme dans le *phoque*, le *morse*, etc. Dans le lamantin ordinaire, et dans celui de Steller, il y en a encore autour de la bouche, et qui même semblent jusqu'à un certain point servir de dents incisives pour arracher probablement l'herbe dont ces animaux se nourrissent. (**) Quant au reste du corps, il paraît, d'après l'observation de Steller, que les poils sont si serrés entre eux, qu'ils forment une enveloppe épidermoïde toute particulière, et il semble qu'il en est tout à fait de même dans les dauphins. Depuis que cette note a été lue à la Société, M. de Blainville a eu l'occasion de voir en Angleterre, dans la célèbre collection de Hunter, un morceau de peau de baleine sur laquelle était fixée une *coronule*, nommée vulgairement *pou de baleine*. Au dessous de son attache le derme était couvert d'un très-grand nombre de filets perpendiculaires fort longs, blancs, et qui, sans presque aucun doute, doivent être regardés comme les poils non agglutinés, non réunis.

Mais c'est surtout dans les organes des sens et leur composition générale qu'il y a une fixité remarquable parmi les mammifères, malgré les habitudes particulières de certaines espèces qui semblaient, pour ainsi dire, en demander la suppression. Ainsi, chez les animaux qui vivent toujours sous terre ou dans des lieux où la lumière ne pénètre pas, l'organe de la vue, quoique entièrement inutile, se compose de toutes les parties qui se trouvent dans l'œil de ceux qui sont le mieux organisés sous ce rapport; mais toutes sont rudimentaires, et la peau, qui en s'amincissant et se repliant devant l'organe devait former les paupières et la conjonctive, est aussi épaisse, aussi fournie de poils, que dans aucune autre partie du corps. C'est ce qu'on voit dans le zemni ou *mus typhlus*, etc.

Il en est de même de la conque ou appareil auditif externe, la seule partie de l'organe de l'ouïe qui soit susceptible d'être oblitérée. Chez les animaux qui étaient appelés à vivre dans un milieu plus dense que l'air, comme l'eau et la terre, les vibrations du corps sonore leur pouvant être transmises par contiguïté immédiate, la conque auditive et le canal auditif externe se sont de plus en plus oblitérés; mais toujours il en reste un rudiment, surtout de ce dernier organe.

L'analogie n'aurait donc pas dû permettre de douter qu'il en devait être de même de l'organe de l'odorat dans le cas où un animal serait destiné à vivre dans un milieu où cette fonction ne pourrait avoir lieu, ou dont le siége ordinaire serait employé à un tout autre usage.

(**) Les dents incisives existent cependant dans le très-jeune lamantin ordinaire, comme M. de Blainville croit l'avoir vu le premier; elles sont au nombre de deux à chaque mâchoire, et sont très-petites.

C'est cependant ce qu'on n'a pas fait pour les cétacés. Présumant de la nécessité que ces animaux ont de rejeter l'eau par les narines, modifiées pour l'appareil mécanique de la respiration, à ce qu'il semble à M. de Blainville, et non pas pour la déglutition des alimens, que leur membrane pituitaire ne pourrait plus être assez molle, assez spongieuse, pour permettre l'odoration, on s'est laissé conduire à cette conclusion, que l'organe n'existant pas, ou du moins à l'endroit où il devait être, le nerf qui devait l'animer ne pouvait pas non plus exister. En effet, les meilleurs et les plus modernes anatomistes admettent unanimement, à ce qu'il semble, que les nerfs olfactifs n'existent pas dans les cétacés. Non seulement l'analogie, comme M. de Blainville vient de le faire observer, est contre cette opinion, mais bien plus l'observation directe anatomique; c'est ce dont il s'est assuré avec M. Jacobson, son ami, sur un jeune dauphin de deux pieds et demi de long au plus. Il a vu très-distinctement ces nerfs à leur place ordinaire, sous les lobes antérieurs du cerveau, naissant par deux racines, mais d'une ténuité telle, qu'il fallait, pour ainsi dire, une volonté expresse pour les découvrir. M. de Blainville pense aussi avoir trouvé, du moins en partie, les véritables cavités nazales qui ont été séparées et rejetées sur les côtés de la face, mais il se réserve d'en faire part à la Société, avec d'autres points non moins curieux de l'anatomie du dauphin, quand il aura pu les confirmer sur d'autres individus.

Il termine cette note en faisant remarquer qu'il semble que plus un animal mammifère a été disposé par la nature à faire un long séjour sous l'eau, plus les nerfs olfactifs ont diminué de volume, ce qui semblerait conduire à conclure, avec M. Duméril, que l'organe qu'on a jusqu'ici regardé comme celui de l'odorat dans les poissons, ne peut être le siége de l'odoration proprement dite, c'est-à-dire la sensation d'un corps dissous dans un fluide gazeux. Il restera maintenant à déterminer si c'est réellement le sens du goût qui a pris sa place, comme le veut M. Duméril, ou si ce ne serait pas une sorte de démembrement de l'odorat plus ou moins analogue à l'organe de M. Jacobson; mais c'est ce qui sera peut-être toujours impossible, l'homme ne pouvant juger des sensations des autres animaux que par analogie avec ce qu'il éprouve au moyen d'un organe identique, et dans les mêmes circonstances, et l'identité de l'organe n'étant rien moins que prouvée, et ne pouvant, même par expérience, se mettre dans la circonstance où sont naturellement les animaux aquatiques.

Une autre petite découverte anatomique à laquelle M. de Blainville a été conduit encore par l'analogie, est celle de l'existence de deux ovaires dans les oiseaux, qu'il a annoncée depuis long-temps dans ses cours, et spécialement dans celui qu'il fit pour M. Cuvier, au collége de France, en 1811, sur les bases que l'anatomie comparée fournit à la zoologie. H. B. V.

Démonstration générale du théorême de Fermat sur les nombres polygones; par A. L. CAUCHY, *Ingénieur des ponts et chaussées.*

MATHÉMATIQUES.

Institut. Novembre 1815.

LE théorême dont il s'agit consiste en ce que tout nombre entier peut être formé par l'addition de trois triangulaires, de quatre quarrés, de cinq pentagones, de six hexagones, et ainsi de suite. Les deux premières parties de ce théorême, savoir, que tout nombre entier est la somme de trois triangulaires et de quatre quarrés, sont les seules qui aient été démontrées jusqu'à présent; ainsi qu'on peut le voir dans la *Théorie des nombres* de M. Legendre, et dans l'ouvrage de M. Gauss, qui a pour titre *Disquisitiones arithmeticæ*. J'établis dans le Mémoire que j'ai donné à ce sujet la démonstration de toutes les autres; et je fais voir en outre que la décomposition d'un nombre entier en cinq pentagones, six hexagones, sept heptagones, etc., peut toujours être effectuée de manière que les divers nombres polygones en question, à l'exception de quatre, soient égaux à zéro ou à l'unité. On peut donc énoncer en général le théorême suivant :

Tout nombre entier est égal à la somme de quatre pentagones, ou à une semblable somme augmentée d'une unité; à la somme de quatre hexagones, ou à une semblable somme augmentée d'une ou de deux unités; à la somme de quatre heptagones, ou à une semblable somme augmentée d'une, de deux ou de trois unités, et ainsi de suite.

La démonstration de ce théorême est fondée sur la solution du problême suivant:

Décomposer un nombre entier donné en quatre quarrés dont les racines fassent une somme donnée.

Je réduis ce dernier problême à la décomposition d'un nombre entier donné en trois quarrés, en faisant voir que, si un nombre entier est décomposable en quatre quarrés dont les racines fassent une somme donnée, le quadruple de ce nombre est décomposable en trois quarrés dont l'un a pour racine la somme dont il s'agit. Il est aisé d'en conclure que le problême proposé ne peut être résolu que dans le cas où le quarré de la somme donnée est inférieur au quadruple de l'entier que l'on considère, et où la différence de ces deux nombres est décomposable en trois quarrés; ce qui a lieu exclusivement, lorsque cette différence, divisée par la plus haute puissance de 4 qui s'y trouve contenue, n'est pas un nombre impair dont la division par 8 donne 7 pour reste. Si aux deux conditions précédentes on ajoute celle que le nombre entier et la somme donnée soient de même espèce, c'est-à-dire, tous deux pairs ou tous deux impairs; on aura trois conditions qui devront être remplies pour qu'on puisse résoudre le problême dont il s'agit. Mais on ne doit pas en conclure que la solution soit possible toutes les fois qu'on pourra satisfaire à ces mêmes conditions. Pour qu'on soit assuré d'obtenir une solution,

il faut en outre, et il suffit, que la somme donnée soit supérieure, ou égale, ou inférieure au plus d'une unité, à une certaine limite dont le quarré augmenté de deux équivaut au triple du nombre donné.

En appliquant ces principes aux nombres impairs ou impairement pairs, on reconnait facilement que tout nombre entier impair, ou divisible une fois seulement par 2, peut être décomposé en quatre quarrés, de manière que la somme des racines soit un quelconque des nombres de même espèce compris entre deux limites dont les quarrés soient respectivement le triple et le quadruple du nombre donné.

On démontre avec la même facilité que tout nombre entier peut toujours être décomposé en quatre quarrés de manière que la somme soit comprise entre les deux limites qu'on vient d'énoncer. On doit seulement excepter parmi les nombres impairs les suivans

1, 5, 9, 11, 17, 19, 29, 41;

et, parmi les nombres pairs, tous ceux qui, divisés par une puissance impaire de 2, donnent pour quotient un des nombres premiers

1, 3, 7, 11, 17.

A l'aide de ces propositions et de quelques autres semblables, on parvient sans peine, non seulement à prouver que tout nombre entier est décomposable en cinq pentagones, six hexagones, etc.; mais encore à effectuer cette décomposition de telle sorte, que les nombres composans soient tous, à l'exception de quatre, égaux à zéro ou à l'unité.

Experiments, etc.; c'est-à-dire, *Expériences pour déterminer l'influence de la moelle épinière sur l'action du cœur dans les poissons; par* William CLIFT.

Transact. philosop., an 1815.

L'AUTEUR conclut des expériences qu'il rapporte dans son Mémoire:

1.° Que les muscles du corps d'une carpe, quatre heures après que le cerveau et le cœur ont été enlevés, peuvent présenter une contraction énergique.

2.° Ces muscles perdent toute faculté d'agir dès l'instant que la moelle épinière est détruite.

3.° Lorsque l'eau pénètre jusque dans la cavité du péricarde, et que le poisson est libre dans l'eau, l'action du cœur cesse plus tôt que lorsque cet organe est exposé à l'air et le poisson tenu immobile.

4.° Que si le cœur est exposé ou non au contact de l'air ou de l'eau, son action continue long-temps après que la moelle épinière et le cerveau sont détruits, et encore plus long-temps quand le cerveau est enlevé sans que sa substance soit lacérée.

5.° Que l'action du cœur est un peu accélérée pendant quelques battemens, par *l'exposition* de cet organe, par celle du cerveau, la blessure du cerveau, par la destruction de la moelle épinière quand elle est encore unie au cerveau, par la section de la moelle près du cerveau; l'enlèvement du cerveau en entier ne produit aucun effet sensible sur l'action du cœur; la destruction de la moelle épinière, après qu'elle a été séparée du cerveau, ralentit l'action du cœur pendant quelques battemens. F. M.

Experiments, etc.; c'est-à-dire, *Expériences faites dans la vue de déterminer le principe d'où dépend l'action du cœur, et les relations qui existent entre cet organe et le systême nerveux; par* Wilson PHILIP.

Transact. philosoph. an 1815.

DES expériences contenues dans ce Mémoire, l'auteur déduit les conséquences suivantes:

1.° Que les muscles du mouvement volontaire obéissent aux mêmes lois que ceux du mouvement involontaire.

2.° Que la différence apparente dans la nature de ces muscles, dépend de ce qu'ils sont sous l'influence de stimulans différens.

3.° Que les uns et les autres sont susceptibles d'être stimulés par le systême nerveux.

4.° Que la force des deux espèces de muscles est indépendante du systême nerveux.

5.° Ce qu'on appelle systême nerveux est formé de deux parties distinctes; l'existence de l'une n'est pas immédiatement dépendante de l'existence de l'autre; l'une exerce les fonctions sensoriales, l'autre transmet les impressions au sensorium et les déterminations de celui-ci, et sans donner aucune force au systême musculaire, agit sur lui comme stimulus.

6.° Il y a donc dans les animaux les plus parfaits une combinaison de trois pouvoirs (*powers*) vitaux distincts, mais ne dépendant pas immédiatement les uns des autres, le musculaire, le nerveux proprement dit, et le sensorial.

7.° Que le systême musculaire, quoique indépendant du systême nerveux, en est cependant tellement influencé, que sa force peut être détruite par l'influence du systême nerveux.

8.° Que les systêmes musculaire et nerveux, quoique indépendans du systême sensorial, sont cependant tellement influencé par celui-ci, que leur action peut être détruite.

9.° Quoique la vie musculaire existe seule dans les animaux moins parfaits, et qu'on trouve aussi la vie musculaire et nerveuse existant sans la vie sensoriale, elles sont cependant si intimement unies dans

les animaux les plus parfaits, qu'elles ne peuvent subsister long-temps d'une manière indépendante.

10.° Que la nutrition, la circulation et la respiration sont leurs moyens d'union (*).

(*) Ce Mémoire, dont les conclusions ne sont pas plus intelligibles en anglais qu'en français, contient un grand nombre d'expériences, dont quelques unes sont opposées à celles de Legallois. Je m'occupe en ce moment de les répéter; je publierai, quel qu'il soit, le résultat auquel j'arriverai.

F. M.

TABLE DES MATIÈRES.

HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE.

BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

CHIMIE.

PHYSIQUE ET ASTRONOMIE.

MATHÉMATIQUES.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

MÉDECINE ET SCIENCES QUI EN DÉPENDENT.

Fin de la Table des matières.

ERRATA.

Pages 18, ligne 2; située, lisez situé.
id. ligne 35, l'inégalité, *lisez* l'irrégularité.
19, ligne 17, ces, *lisez* ses.
22, ligne 22, placée, *lisez* placé.
id. ligne 31, Drosua, *lisez* Drosera.

Pages 22, ligne 38, Drosua, *lisez* Drosera.
37, ligne 12, tronc, *lisez* bout.
41, ligne 36, au-dessus, *lisez* au-dessous.
id. ligne 39, au-dessus, *lisez* au-dessous.

BULLETIN DES SCIENCES,

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE

DE PARIS.

ANNÉE 1816.

PARIS,

IMPRIMERIE DE PLASSAN.

LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,

AU 1er. JANVIER 1816,

D'APRÈS L'ORDRE DE RÉCEPTION.

NOMS.	Dates de Réception.
Membres émérites.	
MM.	
Bertholet	14 sept. 1793.
Lamarck	21 sept. 1793.
Monge	28 sept. 1793.
Hauy	10 août 1794.
Duchesne	12 janv. 1797.
Laplace	17 déc. 1802.
Correa de Serra	11 janv. 1806.
Tonnellier	31 juill. 1794.
Gillet-Laumont	28 mars 1793.
Deleuze	22 juin 1801.
Coquebert-Montbret	14 mars 1793.
Chaptal	21 juill. 1798.
Membres résidans.	
Silvestre	10 déc. 1788.
Brongniart	*Id.*
Vauquelin	9 nov. 1789.
Hallé	14 sept. 1793.
Prony	28 sept. 1793.
Lacroix	13 déc. 1793.
Bosc	12 janv. 1794.
Geoffroy-St.-Hilaire	*Id.*
Cuvier (Georg.)	23 mars 1795.
Duméril	20 août 1796.
Larrey	24 sept. 1796.
Lasteyrie	2 mars 1797.
Tremery	20 août 1797.
Lacepède	1er juin 1798.
Butet	14 févr. 1800.
Decandolle	5 oct. 1800.

NOMS.	Dates de Réception.
MM.	
Biot	2 févr. 1801.
Brochant	2 juill. 1801.
Cuvier (Fréd.)	17 déc. 1802.
Thenard	12 févr. 1803.
Mirbel	11 mars 1803.
Poisson	5 déc. 1803.
Gay-Lussac	23 déc. 1804.
Hachette	24 janv. 1807.
Ampère	7 févr. 1807.
D'Arcet	*Id.*
Girard	19 déc. 1807.
Du Petit-Thouars	*Id.*
Pariset	14 mai 1808.
Arago	*Id.*
Nysten	*Id.*
Laugier	*Id.*
Roard	*Id.*
Chevreul	*Id.*
Puissant	16 mai 1810.
Desmarest	9 févr. 1811.
Guersent	9 mars 1811.
Baillet	*Id.*
Blainville	29 févr. 1812.
Binet	14 mars 1812.
Dulong	21 mars 1812.
Bonnard	28 mars 1812.
Magendie	10 avril 1813.
Lucas	5 févr. 1814.
Lesueur	12 mars 1814.
Montègre	9 avril. 1814.
Cauchy fils	31 déc. 1814.

LISTE DES CORRESPONDANS
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE.

NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM.	
Geoffroy (Villeneuve).	
Dandrada	Coimbre.
Chaussier	
Bonnard	Arnay-le-Duc.
Van-Mons	Bruxelles.
Valli	Pavie.
Chantran	Besançon.
Rambourg	Cérilly.
Nicolas	Caen.
Jurine	Genève.
Latreille	
Usterie	Zurich.
Kock	Bruxelles.
Teulère	Nice.
Schmeisser	Hambourg.
Reimarus	*Id.*
Hecth	Strasbourg.
Gosse	Genève.
Gillot	Vanloo.
Tedenat	Nismes.
Fischer	Moscow.
Boucher	Abbeville.
Noel	Béfort.
Boissel de Monville	
Fabroni	Florence.
Broussonet (Victor.)	Montpellier.
Lair (P.-Aimé)	Caen.
De Saussure	Genève.
Vassali-Eandi	Turin.
Buniva	*Id.*
Pulli (Pierre)	Naples.
Blumenbach	Gottingue.
Hermstaedt	Berlin.
Coquebert (Ant.)	Amiens.
Camper (Adrien)	Franeker.
Ramond	
Zea	Madrid.
Palissot de Beauvois	
Schreibers	Vienne.
Schwartz	Stockholm.
Vaucher	Genève.
T. Young	Londres.
H. Davy	*Id.*
Hericart-Thury	

NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM.	
Brisson	Châlons-sur-Marne.
Costaz	
Cordier	
Schreiber	
Dodun	Le Mans.
Fleuriau de Bellevue	La Rochelle.
Bailly	
Savaresi	Naples.
Payon	Madrid.
Brotero	Coimbre.
Soemmering	Munich.
Pablo de Llave	Madrid.
Brebisson	Falaise.
Panzer	Nuremberg.
Desglands	Rennes.
Daubuisson	Toulouse.
Warden	New-Yorck.
Gærtner fils	Tubingen.
Girard	Alfort.
Chladni	Wittemberg.
Lamouroux	Caen.
Freminville (Christoph.)	Brest.
Batard	Angers.
Poy-Feré de Cère	Dax.
Marcel de Serres	Montpellier.
Desvaux	Poitiers.
Bazoche	Seez.
Risso	Nice.
Bigot de Morogues	Orléans.
Tristan	*Id.*
Omalius d'Halloy	Emptinnes, près Liège.
Leonhard	Hanau.
Dessaignes	Vendôme.
Desanctis	Londres.
Auguste Saint-Hilaire	Orléans.
Alluaud	Limoges.
Léon Dufour	Saint-Sever.
De Grawenhorst	Breslau.
Reinwardt	Amsterdam.
Dutrochet	Charrau, près Château-Renaud.

NOMS ET RÉSIDENCES.		NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM.		MM.	
D'AUDEBARD DE FERUSSAC.		VOGEL	Hanovre.
CHARPENTIER	Bex.	ADAMS (Williams)	Londres.
LE CLERC	Laval.	DEFRANCE	Sceaux.
D'HOMBRES-FIRMAS	Alais.	GASC	
JACOBSON	Copenhague.	PICOT DE LA PEYROUSE	Toulouse.
MONTEIRO	Freyberg.	KUHNT	Berlin.
MILLET	Angers.	VILLERMÉ	Étampes.

COMMISSION DE RÉDACTION DU BULLETIN,

POUR 1816.

	MM.	
Zoologie, Anatomie et Physiologie animale	BLAINVILLE (H. DE)	B. V.
Botanique, Physiologie végétale, Agriculture, Économie rurale	MIRBEL	B. M.
Minéralogie, Géologie	BRONGNIART (Alexandre).	A. B.
Chimie et Arts chimiques	CHEVREUL	C.
Physique et Astronomie	BIOT	B.
Mathématiques	POISSON	P.
Médecine et Sciences qui en dépendent	MAGENDIE	F. M.

Nota. Les Articles ou Extraits non signés sont faits par les Auteurs des Mémoires.

BULLETIN DES SCIENCES,

1816.

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE

DE PARIS.

Sur les substances minérales, dites en masse, qui servent de base aux roches volcaniques, par M. L. Cordier.

INSTITUT ROYAL DE FRANCE.

Novembre 1815.

Beaucoup de roches d'apparence homogène, et principalement les roches volcaniques, sont le résultat de la réunion de plusieurs espèces minéralogiques, dont les parties sont trop fines pour être visibles. L'observation des caractères extérieurs et des propriétés physiques et l'analyse chimique, qui sont les moyens mis en usage jusqu'à présent pour déterminer la nature de ces roches, peuvent bien faire connaître les propriétés et la composition résultant de la réunion de ces espèces, mais ces moyens n'apprennent rien de positif, ni sur la nature, ni sur la proportion des espèces minéralogiques qui composent ces roches. M. Cordier a pris une autre route pour arriver à la connaissance de leur véritable composition. Il a cherché à isoler mécaniquement les espèces minéralogiques qui, par leur aggrégation, forment ces roches, pour en connaître le nombre, la nature et les proportions.

Les principaux moyens mis en usage par l'auteur, consistent :

1.° A réduire en poudre, plutôt par pression que par trituration, les roches solides, de manière à avoir des parties dont la ténuité varie entre $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{100}$ de millimètre ;

2.° A séparer, par un lavage convenable, les parties de ces poudres, qui diffèrent par leur densité ;

3.° A examiner les parties isolées au microscope pour en distinguer la forme et pour reconnaître l'aspect de leur cassure ;

4.° A les essayer par l'action des acides, par celle de l'aiguille aimantée, par celle du chalumeau évaluée suivant la méthode de Saussure, et enfin par tous les moyens propres à aider dans la détermination de leur nature ;

5.° A faire subir à des minéraux cristallisés purs, et par conséquent bien déterminés et choisis parmi ceux qu'on trouve le plus communément dans les terrains volcaniques, tels que le pyroxène, le felspath, le peridot, le fer titané, etc. la même trituration, afin de com-

parer, sous tous les rapports, les parties de leur poudre avec celles des poudres qui résultent de la trituration des masses dont la composition est à déterminer.

Cet examen comparatif lui a permis d'établir quelques caractères généraux pour reconnaître assez facilement plusieurs espèces dans cet état de ténuité. Ces caractères vont ressortir par l'application que l'auteur en fait à la détermination des différentes roches volcaniques.

M. Cordier examine, par cette nouvelle méthode, toutes les roches qui font partie des terrains volcaniques, et surtout de ceux auxquels beaucoup de géologues refusent encore l'origine ignée.

Il commence par les *laves lithoïdes* et les prend dans les terrains volcaniques les plus différents, c'est-à-dire, dans les volcans brûlants, dans les volcans éteints et dans les terrains volcaniques, dont l'origine est plus ou moins contestée. Dans chacun de ces terrains il a toujours égard à l'âge relatif de la roche qu'il étudie.

Il résulte de cette première considération 1.° que tous ces terrains renferment des roches de même sorte, et qu'ils ne diffèrent souvent que par la roche dominante; 2.° que chaque sorte de roche, quel que soit le terrain volcanique d'où elle provient, est composée de la même manière ou à de très-légères différences près; 3.° que toutes ces roches sont composées de grains différents très-distincts à structure cristalline et diversement entrelacés; en sorte qu'on peut considérer ces laves lithoïdes comme des granites à parties microscopiques.

Il existe quelquefois entre les grains des vacuoles, qui ne paraissent cependant pas occuper plus du soixantième du volume de la roche. Ces vacuoles sont plus communs dans quelques laves modernes que dans les laves anciennes.

On distingue, au premier aspect, dans les laves lithoïdes, cinq sortes de grains. — Des grains *blancs* ou légèrement jaunâtres, plus ou moins transparents. — Des grains *vert-bouteille*, plus ou moins foncés, quelquefois translucides. — Des grains *noirs* parfaitement opaques. — Des grains d'un *brun-clair*, faiblement translucides. — Des grains très-fins d'un *brun-rougeâtre;* ces grains peuvent se subdiviser encore en plusieurs sortes par l'observation de leurs propriétés physiques et chimiques. Nous allons examiner successivement la nature et les propriétés de ces grains et les caractères qu'ils impriment aux laves dans lesquelles ils sont en quantité dominante.

Les *grains blancs* appartiennent à trois espèces distinctes de minéraux; les uns, et ce sont les plus communs, se fondent en émail blanc et appartiennent au *felspath;* les autres sont très-difficiles à fondre, ils se colorent en noir par le feu; ils peuvent être rapportés au *peridot;* les troisièmes sont absolument infusibles, mais ils conservent leur couleur au feu, ce sont des grains *d'amphigène*.

Les *grains felspathiques*, suivant leur prédominance, communiquent aux laves lithoïdes des caractères différents.

Celles qui n'en renferment que de 0,45 à 0,55 fondent en émail noir. Les bords minces des éclats de ces laves sont vert-bouteille foncé. Tels sont les *basaltes* noirs, ou d'un noir grisâtre.

Celles qui en contiennent de 0,55 à 0,70 fondent en un verre de couleur vert-bouteille. Ce sont les *basaltes* noirâtres, verdâtres et gris-cendré.

Les laves lithoïdes qui en renferment 0,90 fondent en verre blanc, telles sont les *laves petrosiliceuses*, les *phonolites* (klingstein), les *domites*.

Les *grains jaunâtres* ou *verdâtres*, ou d'un vert noirâtre, appartiennent ou au *pyroxène* ou à *l'amphibole*. L'auteur convient qu'il est quelquefois difficile de les distinguer, et donne, pour les reconnaître, les caractères suivants :

Les *grains pyroxèniques* sont arrondis et irréguliers, ils offrent une cassure vitreuse, raboteuse, néanmoins ils sont assez éclatants, leur couleur est le vert-bouteille, le vert-jaunâtre et le vert-noirâtre. Ils sont moins fusibles que le felspath, et donnent un verre de couleur vert-jaunâtre ou vert-bouteille, et ils deviennent très-fusibles par le contact du felspath.

Les *grains amphiboliques* sont alongés et tendent à la forme prismatique, ils offrent des indices de lames et n'ont d'éclat vif que dans le sens des lames; ils sont bruns ou verts-noirâtres. Ils fondent avant le felspath, et donnent un émail brun ou vert-noirâtre.

Le maximum de proportion des grains pyroxéniques est de 0,45 dans les laves lithoïdes, et ces laves fondent en noir, on ne les trouve que pour 0,01 dans celles qui fondent en verre blanc

Les *grains noirs opaques* appartiennent, soit au *fer titané*, qui ne renferme que 0,05 de titane, soit au *titane ménakanite* qui renferme parties égales de titane et de fer, soit au *fer oligiste*.

Les *grains de fer titané* ont un éclat métallique vif, une cassure conchoïde parfaite, ils sont attirables à l'aimant.

Le *maximum* de proportion dans les laves lithoïdes qui fondent en noir est 0,15.

Les *grains de titane menakanite* sont en proportion beaucoup plus faible; ils sont d'un noir persistant, très-difficiles à fondre, et ne sont pas enlevés par le barreau aimanté.

Enfin les *grains de fer oligiste* se reconnaissent à la poussière rouge qu'ils donnent par la trituration; ils sont très-rares dans les laves.

L'examen que M. Cordier a fait d'un grand nombre de laves lithoïdes lui a appris qu'il n'y avait, dans ces roches, que deux des substances

précédentes qui y dominassent; savoir, le *felspath* et le *pyroxène*. Toutes les autres y sont toujours en proportion très-subordonnée; ainsi l'amphibole qui avait été admis sans examen dans la plupart des roches volcaniques s'y trouve au contraire très-rarement, et sa présence s'y manifeste par les circonstances suivantes :

On ne le voit guere que dans les laves à pâte felspathique, et il y est indiqué par des cristaux amphiboliques disséminés très-apparents.

Ces considérations amènent l'auteur à déterminer la nature des *basaltes*, et à rectifier l'erreur commise à cet égard par presque tous les naturalistes.

Si les *basaltes* étaient, comme on l'a cru, une roche d'apparence homogène, composée d'un mélange invisible, de felspath et d'amphibole, les grains de leur pâte présenteraient les caractères attribués à ceux de l'amphibole, et on y verrait quelquefois des cristaux d'amphibole disséminés. Mais on observe au contraire que ces grains offrent tous les caractères attribués à ceux du pyroxène, et quand il y a des cristaux apparents dans le balsate ce sont toujours des pyroxènes. A ces observations se joignent les résultats des analyses chimiques qui donnent à peu près la somme des principes terreux et métalliques qu'on doit attendre de la composition des espèces minérales qui entrent dans le basalte, et de la proportion de ces espèces entre elles. Enfin le passage qu'on remarque sur le mont Meisner en Hesse, entre le basalte de cette montagne et la roche, composée de crystaux très-distincts de felspath et de pyroxène, qui le recouvre dans plusieurs points, confirme le résultat de M. Cordier, en faisant voir, pour ainsi dire, et d'une manière très-distincte, les parties constituantes du basalte.

D'après les observations précédentes, M. Cordier croit pouvoir diviser en deux sortes les roches volcaniques à pâte lithoïde. Il réunit, sous le nom de LEUCOSTINE, les laves lithoïdes qui fondant en verre blanc, quelquefois piqueté de noir ou de vert, appartiennent au *felspath* compacte. Elles renferment une petite quantité de fer titané, de pyroxène, d'amphibole, de mica d'amphigène (1); et sous celui de BASALTE, les laves lithoïdes qui donnent un émail noir ou un verre de couleur verte foncée. Elles appartiennent au *pyroxène* compacte, et contiennent des petites quantités de felspath, de fer titané et quelquefois de peridot, d'amphigène et de fer oligiste (2).

M. Cordier cherche ensuite à faire voir que les considérations mi-

---

(1) Ce sont les *laves pétrosiliceuses* de Dolomieu, le *felspath compacte sonore* de M. Hauy, le *domite* et la *lave à base de hornstein* de Karsten, le *klingstein* de M, Werner.

(2) Ce sont les *laves ferrugineuses* de Dolomieu, les *laves basaltiques uniformes* de M. Hauy, le *basalte trappéen* et la *lave* proprement dite de M. Werner.

néralogiques précédentes peuvent être très-utilement employées pour distinguer les pétrosilex, les trapps et les cornéennes qui appartiennent aux terrains primitifs, ou de transition, des roches qui leur ressemblent et qui font parties de terrains considérés comme d'origine volcanique par beaucoup de minéralogistes.

1.° Les roches des terrains primitifs et de transition se lient presque toujours par leur mode de stratification, et par les cristaux disséminés qu'elles renferment, avec les roches accompagnantes; tandis que les roches volcaniques lithoïdes n'ont ordinairement aucun rapport de stratification et de composition avec les terrains accompagnant.

2.° Dans les roches volcaniques on trouve des cristaux disséminés de péridot, de pyroxène, d'amphigène, de fer titané, et on n'y voit jamais ni diallage, ni talc, ni chlorite, ni fer oxidulé, ni fer sulfuré, ni quarz; l'inverse s'observe au contraire dans les roches non volcaniques.

3.° Le troisième caractère distinctif, celui qui a été l'objet principal des recherches de M. Cordier, se tire du tissu intime et de la composition mécanique.

Les roches d'origine volcanique, qui par leur apparence lithoïde peuvent se confondre avec les roches primitives ou de transition ou d'origine aqueuse, examinées au microscope, présentent un tissu grossier composé de petits cristaux ou grains entrelacés, mêlés de vacuoles, et offrent tous les caractères d'une masse résultant de la cristallisation confuse de minéraux de diverses espèces.

Les pétrosilex, les trapps et les cornéennes n'offrent rien de semblable, ils montrent au microscope un tissu uniforme sans vacuoles, dont la poussière est composée de grains si fins qu'on ne distingue aucune diversité dans ces élémens, et qu'on ne peut isoler aucun d'entre eux pour les examiner séparément. Cependant on voit assez ordinairement dans les trapps et dans les cornéennes des grains plus noirs qui, recueillis quoiqu'avec peine tant ils sont petits et rares, ont été reconnus par M. Cordier pour appartenir soit au fer oxidulé, soit au fer sulfuré, minéraux métalliques qui se présentent souvent disséminés en grains ou cristaux très-apparens dans ces roches. M. Cordier a cherché en vain le fer titané dans ces mêmes roches.

Il résulte de ce qui vient d'être rapporté, 1.° que les laves lithoïdes dont l'origine est contestée, sont extrêmement semblables par leur stucture et leur composition mécanique aux laves lithoïdes modernes.

2.° Que ces roches diffèrent par ces mêmes caractères des roches primitives et secondaires auxquelles on a voulu les assimiler par la nature et par l'origine.

M. Cordier a examiné d'après les mêmes principes les scories et les verres volcaniques.

Parmi les scories, les unes fondent en verre blanchâtre, les autres en verre noirâtre ou verdâtre.

M. Cordier distingue trois sortes de scories, les *scories grumeleuses*, qui ne diffèrent pas sensiblement des laves lithoïdes auxquelles elles sont ordinairement adhérentes ; elles présentent les mêmes subdivisions qu'elles.

Les *scories pesantes*. La pâte de celles-ci présente un aspect intermédiaire entre la structure lithoïde et l'aspect vitreux, c'est-à-dire, qu'on y voit au microscope une substance vitreuse continue dans laquelle sont disséminés des grains blancs, noirs ou verts, semblables à ceux des laves lithoïdes. Dans les scories rouges, la majeure partie des grains noirs appartient au fer oligiste.

Les *scories légères* font voir un tissu uniforme analogue à celui des verres volcaniques, leurs éclats minces sont toujours translucides, avec des couleurs différentes suivant la nature de la scorie dont ils proviennent. La pâte vitreuse de ces scories fait voir néanmoins quelques grains de fer titané, de felspath, de pyroxène, d'amphigène et de péridot.

Les *pâtes vitreuses* ou verres volcaniques se divisent également en deux genres, suivant qu'elles donnent au chalumeau un verre blanc ou un verre d'un noir verdâtre. Chacun de ces genres présente des verres volcaniques parfaits, c'est-à-dire, qui ne font voir au microscope que quelques grains rares de fer titané. Les imparfaits qui ont en général un aspect demi-vitreux, présentent une pâte vitreuse dans laquelle sont disséminés des rudimens de cristaux microscopiques analogues à ceux des laves lithoïdes. Ce sont des grains felspathiques dans les obsidiennes qui fondent en verre blanc, et des grains de pyroxène dans celles qui fondent en verre noir. On voit dans certains cas la transition de cette obsidienne au basalte le plus dense.

On retrouve dans les *cendres volcaniques* les mêmes élémens que dans tous les produits volcaniques que nous venons de parcourir, c'est-à-dire, le pyroxène, le péridot, le felspath, le fer titané, etc., et très-rarement l'amphibole. Ces mêmes élémens se retrouvent encore dans les *tufs volcaniques*, qu'on peut considérer comme des cendres consolidées par diverses infiltrations ou par le tassement. Enfin dans les *vakes* on retrouve encore les mêmes minéraux microscopiques disséminés dans une pâte due à la décomposition des roches volcaniques solides et reagrégées par des infiltrations calcaires, mais beaucoup plus communément siliceuses. C'est toujours le pyroxène qui se montre en plus grande abondance dans les vakes qui fondent en émail noir, et jamais l'amphibole.

M. Cordier tire des observations nombreuses renfermées dans son Mémoire, et dont nous n'avons présenté qu'une partie, plusieurs conséquences importantes pour la géologie, et entre autres les suivantes :

1.° Les roches volcaniques qui paraissent le plus homogènes, sont composées en grande partie de cristaux microscopiques appartenant à un petit nombre d'espèces connues, notamment au pyroxène, au felspath, au péridot et au fer titané.

2.° Celles qui ont l'aspect lithoïde et celles qui ont l'aspect vitreux, celles qui n'ont encore éprouvé aucune altération, comme celles qui sont déjà entièrement désagrégées et très-altérées, offrent toujours la même composition mécanique.

3.° Ces roches sont les mêmes dans les produits volcaniques de tous les âges et de tous les pays.

4.° Les analogies qu'on a cru apercevoir entre quelques-unes de ces roches, et les roches primordiales ou secondaires à base de pétrosilex, de trapps ou de cornéenne, ne sont pas fondées.

5.° Les terrains volcaniques considérés sous le point de vue le plus général, offrent une constitution toute particulière qu'on ne retrouve dans aucun terrain.

A. B.

Addition à l'article sur la distribution de la chaleur dans les corps solides, inséré dans le Numéro du mois de juin dernier; par M. Poisson.

MATHÉMATIQUES.

On a déterminé, dans cet article, la propagation de la chaleur suivant la longueur d'une barre cylindrique indéfinie, échauffée dans une petite partie de son étendue; la même analyse s'applique au cas où l'on considère cette propagation suivant les trois dimensions d'un corps solide qu'on suppose aussi indéfiniment prolongé en tous sens.

En effet, soient x, y, z les trois coordonnées rectangulaires d'un point de ce corps, et u la température de ce point, au bout d'un temps quelconque t. L'équation qui détermine la valeur de u, sera

$$\frac{du}{dt} = a^2 \left(\frac{d^2 u}{dx^2} + \frac{d^2 u}{dy^2} + \frac{d^2 u}{dz^2}\right)$$

a^2 étant un coefficient positif et constant, dépendant de la nature du corps. Elle a pour intégrale complète

$$u = \frac{1}{\pi^{\frac{3}{2}}} \iiint e^{-\delta^2} f\left(x + 2a\alpha\sqrt{t}, y + 2a6\sqrt{t}, z + 2a\gamma\sqrt{t}\right) d\alpha\, d6\, d\gamma,$$

en faisant, pour abréger, $\alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 = \delta^2$, et les intégrales relatives à α, 6, γ étant prises depuis $-\frac{1}{0}$ jusqu'à $+\frac{1}{0}$: π désigne, à l'ordinaire, le rapport de la circonférence au diamètre. Si l'on fait $t = 0$, on a $u = f(x, y, z)$, de sorte que cette fonction arbitraire représente l'état initial des températures du corps. En supposant donc qu'il

n'a été primitivement échauffé que dans une petite étendue autour de l'origine des coordonnées, et que partout ailleurs la température initiale était égale à zéro, la fonction f sera nulle pour toutes les valeurs des variables relatives à des points qui tombent hors des limites du foyer primitif; par conséquent si nous faisons, dans ce cas,

$$x + 2a\alpha\sqrt{t} = x', \quad y + 2a\beta\sqrt{t} = y', \quad z + 2a\gamma\sqrt{t} = z',$$

la valeur de u deviendra

$$u = \frac{1}{8a^3\pi^{\frac{3}{2}}t^{\frac{3}{2}}} \cdot \iiint e^{-\delta^2} f(x', y', z')\, dx'\, dy'\, dz';$$

et il suffira de prendre les intégrales relatives aux nouvelles variables x', y', z', dans les limites dont nous parlons. On aura en même temps,

$$\delta^2 = \frac{r^2 - 2xx' - 2yy' - 2zz' + x'^2 + y'^2 + z'^2}{4a^2t},$$

où l'on a fait, pour abréger, $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$.

Maintenant si le point que l'on considère est très-éloigné du foyer primitif, de manière que les variables x', y', z' soient supposées très-petites par rapport à la distance r, cette valeur de δ^2 se réduira à peu près à $\delta^2 = \frac{r^2}{4a^2t}$; donc, en appelant A l'intégrale $\iiint f(x', y', z')\, dx'\, dy'\, dz'$, qui représente la quantité totale de chaleur introduite dans le corps, la valeur précédente de u deviendra

$$u = \frac{A\, e^{-\frac{r^2}{4a^2t}}}{8a^3\pi^{\frac{3}{2}}t^{\frac{3}{2}}},$$

c'est-à-dire qu'elle ne dépendra que de A, et aucunement de la manière dont cette quantité de chaleur a été primitivement distribuée.

Observons néanmoins que si l'on conservait, par exemple, les premières puissances de x', y', z', l'exponentielle $e^{-\delta^2}$ serait le produit de deux facteurs, savoir :

$$e^{-\delta^2} = e^{-\frac{r^2}{4a^2t}}\; e^{\frac{xx' + yy' + zz'}{2a^2t}};$$

or, quoique les variables x', y', z' soient très-petites, il est évident que si t est aussi très-petit, le second facteur peut avoir une valeur qui diffère autant qu'on voudra de l'unité : alors il n'est plus permis d'en faire abstraction, et en le conservant, la valeur de u se trouvera dépendre de la forme de la fonction f, ou de la loi de la distribution primitive de la chaleur. Mais en observant que le rapport de r à chacune des variables x', y', z' est supposé très-grand, on conçoit que le second facteur de $e^{-\delta^2}$ ne peut différer sensiblement de l'unité,

qu'autant que le premier sera tout-à-fait insensible; et comme celui-ci sortira toujours hors de l'intégrale triple, il s'ensuit que la valeur de u sera de même à très-peu près nulle. Ainsi, les premiers degrès d'élévation de température que reçoit un point très-éloigné du foyer primitif, dépendent, à parler rigoureusement, de la distribution primitive de la chaleur; mais aussitôt que la température de ce point commence à être appréciable, elle ne dépend plus que de la quantité totale de la chaleur du foyer, et elle est déterminée, sans crainte d'erreur, par la formule précédente.

On déterminera l'instant du *maximum* de cette température, au moyen de l'équation $\frac{du}{dt}=0$, qui donne $t=\frac{r^2}{6a^2}$, et pour le *maximum*, $u=\frac{3\,A\sqrt{6}}{4\pi^{\frac{3}{2}}e^{\frac{3}{2}}r^3}$, ce qui montre que la plus grande hauteur à laquelle la température s'élève en un point donné, est indépendante du coefficient a, qui détermine la vitesse de la propagation.

P.

Mémoire sur la libration de la lune ; par MM. BOUVARD *et* NICOLLET.

ASTRONOMIE.

Institut. Décembre 1815.

D. Cassini est le premier qui a fait connaître les véritables lois de la libration de la lune. Elles consistent en ce que : 1.° le mouvement de rotation de ce satellite est égal à son moyen mouvement de révolution autour de la terre ; 2.° ce mouvement de rotation a lieu autour d'un axe qui fait un petit angle avec la perpendiculaire à l'écliptique, angle que D. Cassini avait porté à 2° $\frac{1}{2}$, et qui n'est réellement pas tout-à-fait de 1° $\frac{1}{2}$; 3.° enfin si l'on conçoit par le centre de la lune trois plans, dont l'un soit l'orbite de la lune, l'autre son équateur, et le troisième parallèle à l'écliptique, les intersections mutuelles de ces trois plans, abstraction faite des inégalités périodiques qui affectent les nœuds de la lune, ne forment qu'une seule et même droite. Dans un de ses plus beaux ouvrages, Lagrange a démontré par l'analyse, ces lois de la libration ; et M. Laplace a prouvé que l'inégalité séculaire du moyen mouvement de la lune, dont il avait assigné la cause, se retrouve également dans son mouvement de rotation, de manière qu'il n'est pas à craindre que la coïncidence de ces deux mouvemens cesse d'avoir lieu par la suite. De leur côté les astronomes ont cherché à retrouver directement par l'observation, les résultats de D. Cassini ; c'est ce qu'a fait Mayer en 1749, et ce que viennent de répéter de nouveau MM. Bouvard et Nicollet. Sans entrer dans le détail des moyens d'observation et des méthodes de calcul dont ils

ont fait usage, nous en ferons seulement connaître les résultats, en les comparant à ceux de Mayer, dont ils sont une confirmation frappante.

Ces résultats sont déduits de 62 équations de condition calculées séparément par MM. Bouvard et Nicollet, et résultantes d'autant d'observations de la tache *Manilius*, faites par M. Bouvard. En appelant δ l'arc de l'écliptique compris entre les nœuds de l'équateur et de l'orbite lunaire, et vu du centre du Satellite, θ l'inclinaison de l'équateur lunaire sur l'écliptique, α la longitude de la tache *Manilius* comptée sur l'équateur lunaire, et β sa latitude rapportée au même équateur, on a, suivant MM. Bouvard et Nicollet,

$$\delta = + 2^\circ\ 8'\ 40'',$$
$$\theta = 1^\circ\ 27'\ 40'',$$
$$\alpha = 14^\circ\ 21'\ 22'',$$
$$\beta = 8^\circ\ 49'\ 24'',$$

et Mayer avait trouvé, par vingt-sept observations de la même tache,

$$\delta = - 3^\circ\ 45',$$
$$\theta = 1^\circ\ 29',$$
$$\alpha = 14^\circ\ 33',$$
$$\beta = 9^\circ\ 2'.$$

Suivant la théorie, l'angle δ devrait être égal à zéro ; mais si l'on fait attention à la petitesse de l'inclinaison θ, qui rend la détermination de cet angle extrêmement difficile, et si l'on observe qu'un degré à la surface de la lune, vu de son centre, ne répond qu'à 15'', vues de la terre, on concevra que ces valeurs de deux ou trois degrés, en plus ou en moins, sont dans les limites des erreurs que comporte ce genre d'observations. P.

Note sur les pédoncules des yeux dans quelques crustacés; par le Dr. W. E. Leach.

Zoologie.

Société philomat. Novembre 1815.

Les pédoncules des yeux dans les Portunes et genres voisins sont composés de deux parties.

Dans le genre podophthalme (*podophthalmus*) de Lamarck, cette conformation est plus apparente encore, parce que la première articulation est très-allongée, à l'effet de porter l'œil dans son orbite, lequel est situé sur l'angle antérieur du têt.

Recherches sur l'Acide prussique, par M. GAY-LUSSAC.

CHIMIE.

Institut.

18 septembre 1815.

C'est à Macquer que remontent les premières observations exactes sur la nature du bleu de Prusse. Il vit que l'eau de potasse le réduisait à de l'oxyde de fer, en même temps qu'elle perdait sa causticité, et qu'elle acquérait la propriété de reproduire du bleu lorsqu'on la mêlait à une dissolution de fer; il conclut de ses recherches que le bleu de Prusse résultait de l'union de l'oxyde de fer avec une matière inflammable composée de charbon et d'alcali volatil.

Guyton et Bergman considérèrent ensuite le principe du bleu de Prusse qui s'unissait aux alcalis, comme un acide auquel Guyton donna le nom de prussique.

Schéele, en 1782, obtint cet acide uni seulement à l'eau : il le soumit à un grand nombre d'expériences, et conclut enfin qu'il était formé d'ammoniaque et de charbon.

M. Berthollet considéra la potasse qui a bouilli sur un excès de bleu de Prusse, comme un sel double formé d'alcali, d'oxyde de fer et d'acide prussique. Il étudia l'action du chlore sur ce dernier, et fut conduit à le regarder comme un composé de carbone, d'hydrogène et d'azote. M. Berthollet pensa que, dans la calcination du charbon animal avec la potasse, il se produisait une combinaison d'alcali, de carbone et d'azote, qui décomposait l'eau dès qu'elle en avait le contact, et donnait naissance à de l'ammoniaque, de l'acide carbonique et de l'acide prussique.

Curaudau appela l'acide prussique ordinaire *prussire*, et le regarda comme formant l'acide prussique des prussiates, lorsqu'il s'unissait à l'oxygène. Curaudau prétendit que, dans la calcination d'une matière animale avec la potasse, il se produisait de l'azote carboné de potasse, lequel, en se dissolvant dans l'eau, donnait naissance à de l'acide carbonique et à du prussire.

M. Porrett a publié dans ces derniers temps deux Mémoires sur l'acide prussique; il considère les prussiates doubles comme étant formés d'un acide dont les élémens sont le carbone, l'azote, l'hydrogène et un oxyde métallique, par la raison que le prussiate double de potasse et de fer, soumis à la pile voltaïque, donne de la potasse au pole négatif, et de l'oxyde de fer et de l'acide prussique au pole positif.

M. Gay-Lussac cite les travaux de M. Proust comme ayant beaucoup éclairé l'histoire de l'acide prussique.

Les nouvelles recherches dont nous allons présenter un extrait sont divisées en quatre parties; dans la première, l'auteur fait connaître la nature de l'acide prussique; dans la seconde, il décrit un nouveau gaz; dans la troisième, il examine l'acide prussique oxigéné; et enfin, dans la quatrième, il traite de quelques prussiates.

Article Ier. *De l'Acide prussique.*

M. Gay-Lussac le prépare de la manière suivante. Il met du prussiate de mercure en excès avec de l'acide hydrochlorique concentré dans une cornue tubulée. Au bec de la cornue, il adapte un tube de six décimètres, dont un tiers est rempli de fragmens de marbre blanc, et les deux autres tiers de chlorure de calcium. Cette extrémité du tube communique avec un petit flacon vide, qui est plongé dans un mélange frigorifique. — Par la chaleur, l'acide prussique se dégage ; l'acide hydrochlorique qui pourrait y être mêlé est absorbé par le marbre, et l'humidité l'est par le chlorure : presque toujours il est nécessaire de chauffer légèrement le tube, afin de faire arriver l'acide prussique jusques dans le petit flacon.

L'acide prussique est un liquide incolore, très-odorant, d'une saveur fraîche, puis brûlante ; sa densité à 7° est de 0,7058, il bout à 26°, 5 et se congèle environ à 15°—0. Lorsqu'on en met une goutte au bout d'un tube de verre, la portion qui ne s'évapore pas est tellement refroidie par celle qui se dissipe, qu'elle se congèle. Il rougit le papier de tournesol.

La densité de l'air étant 1, celle de la vapeur prussique a été trouvée, par l'expérience, de 0,9476, et par le calcul, de 0,9371.

La détonation par l'électricité d'un mélange de 200 mesures de gaz oxygène et de 100 de vapeur prussique, donne le résultat suivant :

	condensation —	75
résidu gazeux	acide carb. —	100
	azote —	50
	oxygène —	75 (1),

il disparaît 25 d'oxygène qui brûlent 50 d'hydrogène. En admettant qu'un volume de gaz acide carbonique est formé de 1 volume de vapeur de carbone et de 1 volume de gaz oxygène, il en résulte que l'acide prussique contient 1 volume de carbone, $\frac{1}{2}$ volume de gaz azote et $\frac{1}{2}$ volume d'hydrogène condensés en un seul. La condensation observée, dans l'analyse, au lieu d'être 75 devrait être 125, puisqu'il y a 100 d'oxygène employés à former l'acide carbonique, et 25 à brûler l'hydrogène ; mais comme il y a 50 de gaz azote qui deviennent libres, la condensation n'est que 75.

Cette analyse est confirmée par les deux faits suivans : premièrement, lorsqu'on fait passer la vapeur prussique sur du fil de fer chauffé au rouge dans un tube de porcelaine, on obtient 1.° un mélange gazeux formé de volumes égaux de gaz azote et de gaz hydrogène, 2.° du carbone, dont une portion est combinée au fer ; le fer donnant après

(1) L'expérience ne donne pas rigoureusement ce résultat, parce que dans la détonation il se produit un peu d'acide nitrique.

l'expérience autant de gaz hydrogène qu'il en donnait auparavant, il s'ensuit que l'acide prussique ne contient pas d'oxygène : 2e fait, l'acide prussique que l'on fait passer sur de l'oxyde brun de cuivre, exposé à une température presque rouge, donne de l'eau, deux volumes de gaz carbonique, et un volume de gaz azote.

L'acide prussique est donc formé en poids :

Carbone....	44,39	Ce qui diffère beaucoup de l'analyse de M. Porrett, qui l'a trouvé formé de
azote.......	51,71	carbone......... 24,8
hydrogène..	3,90	azote........... 40,7
		hydrogène...... 34,5

L'acide prussique, abandonné à lui-même, se décompose plus ou moins rapidement en prussiate d'ammoniaque et en azoture de carbone.

Le phosphore et l'iode sublimés dans la vapeur prussique ne lui font éprouver aucune altération.

Le soufre l'absorbe et forme un composé solide.

Le potassium a sur cette vapeur une action remarquable. Supposons qu'on prenne une quantité de potassium qui dégagerait avec l'eau 50 mesures de gaz hydrogène, et qu'on la chauffe dans 100 mesures de vapeur prussique mêlées avec 100 mesures de gaz azote, le métal deviendra gris et se changera en une matière jaune fondue, laquelle, étant mise dans l'eau, donnera du prussiate de potasse; le résidu gazeux sera formé de 100 mesures de gaz azote et de 50 de gaz hydrogène. Il est évident que cet hydrogène provient de l'acide prussique, qu'en conséquence, 1.° la portion de cet acide qui se combine au potassium est de l'acide prussique déshydrogéné; 2.° l'acide prussique se comporte avec le potassium comme les acides hydrochlorique et hydriodique qui sont réduits, par le métal, à la moitié de leur volume de gaz hydrogène, et à leur radical qui s'unit au métal; 3.° l'acide prussique déshydrogéné peut donc être comparé à l'iode, au chlore, et doit être regardé comme le *radical prussique;* 4.° l'acide prussique étant formé de 1 volume de carbon, de $\frac{1}{2}$ de gaz azote et de $\frac{1}{2}$ de gaz hydrogène, le radical est formé de 1 volume de carbone et de $\frac{1}{2}$ de gaz azote.

M. Gay-Lussac appelle le radical prussique *cyanogène,* et l'acide ordinaire, *acide hydrocyanique.* Il appelle *cyanures* les combinaisons du cyanogène avec les métaux, ou les oxydes, et *hydrocyanates* les combinaisons de l'acide hydrocyanique avec les bases salifiables.

Le cyanogène, comme le soufre, ne neutralise pas le potassium; c'est pour cette raison que le cyanure de ce métal rend l'eau alcaline en s'y dissolvant.

Une chaleur élevée décompose en partie l'acide hydrocyanique; il en résulte du charbon, de l'azote, de l'hydrogène et du cyanogène.

Le cuivre et l'arsénic n'ont pas d'action sur cet acide.

Action des oxydes sur l'acide hydrocyanique.

La barite chauffée au rouge devient incandescente par le contact de la vapeur hydrocyanique; il en résulte du gaz hydrogène pur, et la barite s'unit au cyanogène sans perdre d'oxygène. Le cyanure de barite se dissout dans l'eau sans la décomposer.

L'hydrate de potasse forme, avec l'acide hydrocyanique, du cyanure de potasse. La quantité de gaz hydrogène dégagée est plus grande que celle contenue dans l'acide, par la raison que l'eau de l'hydrate est décomposée par du cyanogène.

Le carbonate de soude sec est décomposé par l'acide hydrocyanique, il se forme du cyanure de soude.

A une température rouge, l'oxyde de cuivre convertit l'acide hydrocyanique en eau et en gaz acide carbonique et azote; mais à la température ordinaire, il le convertit en cyanogène et en eau.

Le peroxyde de manganèse absorbe complètement la vapeur hydrocyanique, il en résulte de l'eau, mais il ne se produit point de cyanogène.

Le peroxyde de mercure l'absorbe à froid, il se forme de l'eau et du cyanure de mercure. On peut employer le peroxyde de mercure pour séparer la vapeur hydrocyanique de la plupart des gaz auxquels elle pourrait être mélangée.

Article II. *Du Cyanogène.*

Préparation. Le prussiate de mercure ordinaire, que l'on prépare en faisant bouillir le péroxyde de mercure sur le bleu de Prusse délayé dans l'eau, est un composé de *cyanogène* et *de mercure;* par conséquent il doit être appelé cyanure de mercure. Lorqu'on distille ce composé, qui a été préalablement desséché, dans une petite cornue à une température insuffisante pour fondre le verre, une partie du cyanure se réduit en cyanogène et en mercure, une autre partie se volatilise sans décomposition : si la chaleur était trop élevée vers la fin de la distillation, le cyanogène contiendrait du gaz azote : il reste toujours un charbon azoté très-léger. On recueille le cyanogène sur la cuve à mercure.

Propriétés du cyanogène. Le cyanogène est un fluide élastique permanent.

Il a une odeur vive et pénétrante qui lui est particulière. Sa densité est de 1,8064.

Il supporte une température très-élevée sans se décomposer.

L'eau, à la température de 20° en dissout 4,5 fois son volume, l'alcool 23 fois son volume. L'éther sulfurique et l'huile de térébenthine en dissolvent au moins autant que l'eau.

Le cyanogène est acide, car il rougit la teinture du tournesol, et à une chaleur obscure, il décompose les carbonates.

1816.

Il forme avec le gaz hydrosulfurique un composé jaune qui cristallise en aiguilles très-fines entrelacées qui sont solubles dans l'eau.

Il précipite du soufre, de l'hydrosulfate de barite sulfuré.

Le phosphore, le soufre, le gaz hydrogène, l'iode n'ont aucune action sur le cyanogène.

Lorsqu'on fait passer du cyanogène dans un tube de porcelaine, chauffé au rouge-blanc, qui contient du fer et du platine, le cyanogène se décompose en partie en gaz azote, et en charbon qui se dépose seulement à la surface du fer.

Le potassium n'a, à la température ordinaire, qu'une faible action sur le cyanogène; mais à chaud, il y a incandescence et formation de cyanure de potassium. Il est remarquable que le potassium employé absorbe un volume de gaz égal au volume d'hydrogène qu'il aurait dégagé s'il avait été mêlé avec l'eau.

Le cyanure de potassium est jaunâtre, il se dissout dans l'eau sans effervescence, et passe à l'état d'hydrocyanate de potasse.

1 volume de cyanogène électrisé dans un eudiomètre avec 2,5 volumes de gaz oxygène, détone en produisant une flamme bleuâtre. Le résidu est formé de 2 volumes de gaz acide carbonique, 1 volume de gaz azote, et $\frac{1}{2}$ volume de gaz oxygène. D'où il suit qu'un volume de cyanogène est formé de 2 volumes de carbone et de 1 volume de gaz azote.

Il faut remarquer qu'un volume de cyanogène, en se combinant à 1 volume de gaz hydrogène, produit 2 volumes de gaz hydrocyanique. Le cyanogène se comporte donc comme le chlore et l'iode. Ce résultat est encore démontré par l'action du potassium sur le cyanogène et sur l'acide hydrocyanique; en effet, une quantité de potassium qui dégage 1 volume de gaz hydrogène avec l'eau, absorbe 1 volume de cyanogène pur, et dégage de 2 volumes de gaz hydrocyanique 1 volume de gaz hydrogène.

Preuve de l'analyse du cyanogène.

Si l'on met dans un tube de verre, fermé par un bout, 1.° du cyanure de mercure sec, 2.° du peroxyde de cuivre, 3.° du cuivre en grosse limaille; qu'ensuite on fasse passer la vapeur du cyanure de mercure sur les deux dernières matières portées au rouge, on obtient 33,6 de gaz azote, et 66,4 de gaz acide carbonique. Dans cette expérience il ne se manifeste aucune trace d'eau, nouvelle preuve de l'absence de l'hydrogène dans le cyanure de mercure.

Action du cyanogène sur les alcalis.

Lorsqu'on met une solution de potasse peu concentrée en contact avec du gaz cyanogène, celui-ci est absorbé; si l'alcali est en excès, la liqueur se colore légèrement, dans le cas contraire, la liqueur devient brune. Cette solution est un véritable cyanure de potasse; elle

ne contient ni acide carbonique, ni ammoniaque, comme cela aurait lieu si l'eau avait été décomposée. Mais si l'on y ajoute un acide, cette décomposition s'opère, il y a effervescence occasionnée par du gaz acide carbonique, et formation d'acide hydrocyanique et d'ammoniaque.

La soude, la barite, la strontiane forment des cyanures analogues au précédent. Ces combinaisons sont de véritables sels. L'on voit donc que le cyanogène se comporte à la manière des acides, avec les bases salifiables, et comme un corps simple avec l'hydrogène.

Les cyanures diffèrent des chlorures alcalins, en ce qu'ils ne sont pas décomposés par l'eau, tandis que les chlorures alcalins sont réduits par le contact de ce liquide en chlorates et en hydrochlorates. Mais lorsqu'on verse un acide dans une solution de cyanure, on obtient, ainsi que nous l'avons dit, 1.° de l'acide carbonique qui correspond à l'acide chlorique, 2.° de l'ammoniaque et de l'acide hydrocyanique qui correspondent à l'acide hydrochlorique.

M. Gay-Lussac a trouvé que quand on faisait absorber un volume de cyanogène à une solution alcaline, et qu'ensuite on y ajoutait un acide, on obtenait un volume de gaz acide carbonique, un volume de vapeur hydrocyanique, un volume de gaz ammoniac.

Un volume de cyanogène se combine à 1,5 volume de gaz ammoniac. Cette combinaison colore l'eau en orangé brun foncé, et ne donne pas de bleu avec les sels de fer.

Action du cyanogène sur quelques oxydes métalliques, proprement dits.

Le cyanogène absorbé par de l'eau dans laquelle on a délayé de l'hydrate de deutoxyde de fer ne produit pas de bleu de Prusse ; on en obtient au contraire si l'eau est alcalisée. M. Gay-Lussac pense que l'oxyde de fer ne s'unit pas au cyanogène.

Les peroxydes de manganèse et de mercure, le deutoxyde de plomb sec absorbent peu à peu le cyanogène. L'absorption est plus rapide quand les oxydes sont humides.

Le peroxyde de mercure absorbe le cyanogène et forme un composé d'un blanc grisâtre.

Action de l'électricité sur l'acide hydrocyanique.

Lorsqu'on électrise l'acide hydrocyanique liquide, il se dégage du gaz hydrogène au pôle négatif, et il se rassemble au pôle positif du cyanogène qui reste en dissolution dans l'acide non décomposé. Le cyanogène est donc électronégatif relativement à l'hydrogène.

Théorie de la calcination des matières organiques azotées avec la potasse.

Lorsqu'on calcine des matières organiques azotées avec de la potasse, il se produit du *cyanure de potasse* et non du *cyanure d*

potassium; et les preuves de cela sont, 1.° qu'à une température élevée l'acide hydrocyanique est décomposé par la potasse en gaz hydrogène et en cyanogène qui reste uni à l'alcali, 2.° que *la lessive du sang* (1) se comporte comme le cyanure de potasse; car, lorsqu'on y verse un acide, il se forme de l'acide carbonique, de l'ammoniaque et de l'acide hydrocyanique : or, s'il se produisait du cyanure de potassium dans la calcination des matières azotées avec la potasse, *la lessive du sang* ne contiendrait que de l'hydrocyanate de potasse, lequel ne se réduit point en ammoniaque et en acide carbonique par l'action des acides.

M. Gay-Lussac a observé que la lessive du sang, faite à froid, ne contient pas d'ammoniaque, tandis qu'il s'en produit, ainsi que de l'acide carbonique, lorsqu'on jette de l'eau sur le résidu de la calcination des matières azotées avec de la potasse, qui est encore chaud.

C.

Sur la loi de Newton, relative à la communication de la chaleur; par M. Biot.

Société Philomat. 28 décembre 1815.

Appelé par l'ordre des lectures à présenter aujourd'hui quelques résultats à la Société, j'ai cru ne pouvoir l'intéresser davantage qu'en lui en offrant qui rappelleront à son souvenir un de ses membres les plus utiles et l'un de nos meilleurs amis, qu'un dévouement généreux a trop tôt enlevé aux sciences. Les considérations dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir, ont toutes pour base le beau travail publié par Delaroche dans le Journal de Physique sur les propriétés du calorique raisonnant.

On sait que Newton, considérant la température des corps comme l'effet sensible de toute la chaleur qu'ils renferment, en tira cette conséquence, que deux corps de température inégale, qui se touchent ou qui agissent l'un sur l'autre à distance d'une manière quelconque, doivent, dans chaque instant infiniment petit, se communiquer mutuellement des quantités de chaleur proportionnelles à la différence actuelle de leurs températures. L'expression de cette proportionnalité le conduisit à une formule logarithmique, qui se trouve en effet conforme à la plupart des expériences que les physiciens ont faites sur le réchauffement et le refroidissement des corps dans l'air ou dans d'autres milieux indéfinis. Mais, pour toutes ces expériences, la différence de température des corps observés ne dépassait point l'étendue

(1) C'est le nom qu'on donne à la lessive des matières azotées qui ont été calcinées avec la potasse.

de l'échelle thermométrique ordinaire. Delaroche entreprit de les continuer au-delà de ces limites; il trouva alors que la loi établie par Newton n'avait plus lieu, et que la communication des influences calorifiques s'opérait suivant une proportion plus rapide que la simple proportionnalité. Le but de la note que je vais lire est de tirer des expériences mêmes de Delaroche une nouvelle confirmation de ce résultat.

Les procédés par lesquels il y était parvenu reposent tous sur le principe suivant : concevons qu'une source constante de chaleur agisse à distance sur un corps B suspendu dans l'air : ce corps s'échauffera peu à peu par l'absorption du calorique qu'il reçoit de la source; mais en même temps, devenant plus chaud que l'air qui l'environne, il tendra à s'y refroidir comme tout autre corps, de façon que son état absolu, à chaque instant, dépendra de ces deux effets balancés. D'après cela on voit que la température du corps s'élevera tant qu'il recevra plus qu'il ne donne, mais elle deviendra stationnaire quand ces échanges seront égaux. Or, en supposant ce maximum assez peu élevé pour qu'on puisse encore y appliquer la loi logarithmique, qui suffit dans l'étendue de l'échelle thermométrique, la quantité C de calorique perdue par le corps B en un instant infiniment petit, sera proportionnelle à l'excès t de sa température sur celle de l'air environnant, et si la même loi logarithmique peut aussi être appliquée à la source malgré l'élevation de sa température, ce que nous voulons éprouver, la quantité C devra être aussi proportionnelle à l'excès T de cette température sur celle du corps B. Donc quel que soit le degré de chaleur de la source, pourvu que son mode d'action sur B, et le mode d'action de B sur l'air soient toujours les mêmes, les différences t et T devront avoir entre elles un rapport constant.

Nous avons employé la supposition d'une source constante parce que le raisonnement en devenait plus simple, mais cette constance n'est nullement nécessaire; car imaginez que l'influence calorifique émane ainsi d'un corps échauffé suspendu dans l'air libre : la température de ce corps baissera graduellement pendant qu'il échauffera de loin le thermomètre B, mais cette marche inverse amènera de même une époque où le thermomètre B cessera de monter pour redescendre ensuite, et à cette époque les quantités de chaleur qui lui arriveront de la source seront encore exactement égales à celle qu'il émet dans l'air environnant. Supposez donc qu'à cet instant fixe on observe la température de l'air, celle du thermomètre B, et celle du corps chaud qui agit sur lui : les différences de ces températures donneront t et T, exactement comme si l'on se fût servi d'une source constante. Seulement il faudra faire rapidement l'observation à l'époque fixe du maximum, car cet état ne durera qu'un instant; au lieu qu'il subsistera toujours si l'on employait une source constante de chaleur. C'était en effet ainsi que Delaroche opérait.

D'abord, dans toutes les températures inférieures à 200°, il employait comme source de chaleur un petit creuset de fer, rempli de mercure échauffé à des degrés divers, et dont la température était toujours indiquée par un thermomètre qui y plongeait constamment. Il plaçait ordinairement ce creuset à l'un des foyers de l'appareil à miroir conjugués, et il en recevait l'émanation calorifique sur un thermomètre à boule noircie placée à l'autre foyer. Mais voulant s'assurer que la réflexion ne faisait que rendre les résultats plus sensibles sans changer leur nature, il répéta aussi l'expérience en faisant influencer directement le thermomètre par le corps chaud, sans l'intermédiaire des miroirs. Ces diverses manières d'opérer lui indiquèrent également une communication de calorique plus rapide que la loi de proportionnalité supposée par Newton.

Delaroche avait rendu ce fait sensible aux yeux par la construction graphique des résultats qu'il avait observés. A travers les irrégularités inévitables qu'ils présentent, la tendance à l'accroissement ne peut se méconnaître. Mais pour rendre la chose plus sensible, j'ai cherché si l'on ne pourrait pas lier les nombres observés par quelque loi simple qui indiquât nettement leur dépendance mutuelle; et, considérant qu'ils devaient différer très-peu de la simple proportionnalité quand la différence T des températures du thermomètre et du corps est peu considérable, j'ai trouvé qu'on y satisfaisait très-bien par deux termes, un proportionnel à la première puissance de T et l'autre à son cube. De cette manière, si l'on nomme t l'excès de la température du thermomètre sur celle de l'air environnant à l'époque du maximum, on a dans toutes les expérienees de Delaroche,

$$t = a\,T + b\,T^3$$

a et b étant des coefficiens constants pour le même système de corps et qui dépendent de leur mode d'action mutuel.

J'ai d'abord déterminé les coefficiens a et b de manière à représenter deux des observations d'une même série qui avait été faite avec les miroirs, et j'ai trouvé que toutes les autres observations de cette série étaient également reproduites par la formule, avec des erreurs irrégulièrement positives et négatives, mais dont la plus forte n'excédait pas 0°4. J'ai ensuite transporté les coefficiens à une autre série en observant que, le mode de transmission seul ayant été différent, les résultats devaient différer dans une proportion constante, de sorte qu'une seule observation de la nouvelle série devait suffire pour y plier la formule. Aussi après cette détermination toute la série s'est trouvée représentée complètement; et il en a été encore de même de la série qui avait été faite sans miroirs, lorsqu'on a eu déterminé son facteur. Dans tous les cas les calculs ont à peine différé de ceux de l'observation.

De là je conclus la réalité de la proposition énoncée par Delaroche, savoir que lorsqu'un corps chaud A agit sur un autre corps B à distance et à travers l'air, la quantité de calorique rayonnant que celui-ci reçoit à chaque instant infiniment petit, n'est pas simplement proportionnelle à l'excès de la température de A sur la sienne, mais croît suivant une loi plus rapide, qui, dans les expériences citées, est exprimée par les deux premières puissances impaires de la température.

Secondement, puisque l'action du même corps chaud, transmise par des miroirs, ou par rayonnement direct, a produit des résultats exactement proportionnels, je conclus que, dans les limites de température embrassées par ces expériences, les métaux polis n'ont pas, comme le verre, la propriété de réfléchir de préférence certains rayons de chaleur, et que la quantité qu'ils en réfléchissent entre ces limites est exactement proportionnelle au nombre de ceux qui tombent sur leur surface.

Delaroche a fait encore d'autres expériences qui vont à de plus hautes températures, en employant pour source de chaleur un petit lingot de cuivre à peu près sphérique dont il déterminait la température par immersion au moment où le thermomètre focal devenait stationnaire. J'ai calculé une de ces séries qui a été faite avec l'appareil à deux miroirs, et elle s'est pliée à la même loi que les précédentes, sauf la valeur différente des coefficiens a et b qui en effet doit varier avec les diverses substances. J'ai encore calculé par la même loi une autre série pareille, faite sur le rayonnement direct, et deux expériences dans lesquelles l'action calorifique, au lieu d'être dirigée sur un thermomère noirci, l'a été sur deux petits blocs de glace. A travers les petites irrégularités que ces séries présentent, et qui viennent sans doute en grande partie de la difficulté d'évaluer les températures, on retrouve toujours la même accélération. Seulement les diverses séries faites avec le lingot n'ont pas présenté avec tant d'exactitude le rapport constant des coefficiens a et b, qui s'est si bien soutenu pour les trois séries faites avec le creuset de fer rempli de mercure; soit qu'en effet Delaroche ait opéré dans les différens cas avec des lingots de grosseur inégale, ou que l'état du lingot qu'il employait eût été modifié dans les opérations précédentes par l'oxidation. Cette incertitude nous ôte la possibilité de décider si le pouvoir réflecteur des miroirs reste constant à ces hautes températures comme il l'est jusqu'à 200°. Mais ce que j'ai dit plus haut suffit pour montrer comment on pourra décider ce point important au moyen d'expériences pareilles, faites comparativement avec et sans réflecteur, en employant toujours le même corps chaud, dont la température sera exactement déterminée.

B.

Expériences sur les anneaux colorés qui se forment par la réflexion des rayons lumineux à la seconde surface des plaques épaisses; par M. POUILLET.

PHYSIQUE.

Institut. Décembre 1815.

Le phénomène des anneaux colorés est un des plus importans de l'optique, à cause du grand nombre d'autres phénomènes qui s'y rapportent. Newton en a assigné les lois par rapport à l'ordre des couleurs, aux diamètres des divers anneaux et aux épaisseurs qui la produisent; et c'est sur ces lois qu'il a fondé la théorie connue des accès de facile transmission et de facile réflexion qu'il regarde comme inhérens aux rayons lumineux. On doit à M. Biot d'avoir présenté cette théorie dans tout son jour, d'en avoir étendu les applications, et de l'avoir réduite en formules analytiques dans lesquelles il a fait entrer l'action et l'épaisseur du milieu ainsi que l'inclinaison des rayons sur la première et sur la seconde surface; ce qui permet de comparer, sous ces différens points de vue, les résultats de la théorie et ceux de l'expérience. Cette comparaison était l'objet primitif du travail de M. Pouillet; mais on verra, par l'analyse succincte que nous allons en donner, qu'il a été conduit, en suivant l'analogie, à considérer d'autres phénomènes qui n'avaient point encore été aperçus, ou du moins qui avaient été mal observés, et dont on avait tiré de fausses conséquences.

M. Pouillet a d'abord répété les expériences de Newton sur les anneaux colorés formés par la réflexion à la seconde surface d'un miroir également concave convexe; et suivant sa propre expression, il en a reconnu l'admirable exactitude. Il a fait ensuite des expériences analogues en employant des miroirs de diverses formes et de différentes épaisseurs. Les diamètres des anneaux qu'il a mesurés se sont trouvés, dans ces cas, parfaitement d'accord avec ceux qu'il a calculés d'après la théorie. Son Mémoire renferme plusieurs tableaux où sont rapportées les grandeurs calculées et observées, entre lesquelles on ne remarque que des différences très-petites qu'on peut attribuer sans scrupule aux erreurs inévitables des observations.

Voici comment cette formation des anneaux, par des plaques épaisses, est liée à la théorie des accès, dont toutes les données sont déduites d'observations d'une autre espèce.

Pour fixer les idées, ne prenons qu'un rayon de lumière simple, de lumière rouge, par exemple. Supposons qu'il tombe perpendiculairement sur la première surface d'un miroir de verre, et pour augmenter la réflexion à la seconde surface, imaginons qu'elle est enduite d'un étamage métallique qui empêche la lumière de la traverser; supposons de plus que le rayon incident est aussi perpendiculaire à

cette seconde surface; une partie de la lumière est renvoyée sur elle-même par la réflexion à la première surface; une autre partie éprouve le même effet à la seconde : mais ici, une portion considérable de lumière est réfléchie sous toutes les directions, et forme dans l'intérieur du miroir des cônes lumineux qui ont tous leur sommet au point d'incidence sur la seconde surface, et pour axe commun, la normale en ce point. Or, chaque rayon incliné parcourt, en revenant de la seconde surface à la première, un trajet plus long qu'en allant de la première à la seconde; il éprouve, dans ces deux cas, des accès alternatifs dont les durées sont différentes; si ces durées croissaient dans le même rapport que les longueurs des trajets, un rayon éprouverait le même nombre d'accès en allant et en revenant; tous les rayons se trouveraient donc à leur retour, à la seconde surface, dans le même état qu'à leur première incidence, c'est-à-dire, dans un état de facile transmission; par conséquent, ils les traverseraient tous à-la-fois, et il n'y aurait pas d'anneaux formés. Mais il n'en est point ainsi : la compensation, entre les longueurs des accès et celles des trajets, a lieu pour les rayons qui s'écartent peu de la normale; les autres, à mesure qu'ils s'en éloignent, perdent successivement, un, deux, trois.... accès, de sorte qu'ils arrivent à la seconde surface dans des états alternativement contraires; ils sont donc alternativement renvoyés dans l'intérieur du verre ou émis au dehors, ce qui forme la suite d'anneaux concentriques qui viennent se peindre sur un écran placé à une distance quelconque en avant du miroir. Ce que nous disons d'un rayon de lumière rouge, convient également à tous les rayons simples que forme la lumière blanche; ces rayons forment des anneaux qui suivent, pour l'ordre des couleurs et pour les grandeurs des diamètres, les lois assignées par Newton, et qui co-existent ensemble sans s'influencer mutuellement. Il faut aussi entendre qu'un trait de lumière n'est pas, comme nous l'avons supposé, une ligne mathématique qui ne rencontre la surface du miroir qu'en un seul point : c'est un faisceau qui tombe sur une portion sensible de cette surface, de tous les points de laquelle il part des systêmes d'anneaux réfléchis qui ont des centres différens; mais connaissant l'épaiseur du verre et les courbures de ces surfaces, on peut calculer la distance où l'écran qui reçoit les anneaux doit être placé, pour que les anneaux du même ordre se superposent à très-peu près, et paraissent circulaires et concentriques. C'est toujours après avoir placé l'écran de cette manière, et fait en sorte que la lumière réfléchie régulièrement ne vienne pas se confondre avec les anneaux, que M. Pouillet les a observés et qu'il en a mesuré les dimensions.

Dans ces phénomènes, les modifications que la lumière éprouve, n'ont lieu qu'à la première et à la seconde surface du verre;

M. Pouillet en a donc conclu que, si l'on supprimait la matière comprise entre les deux surfaces, et qu'on la remplaçât par de l'air; de l'eau, ou quelques autres substances, il devrait encore se produire des phénomènes analogues; conjectures qu'il a vérifiées en mettant devant un miroir métallique une lame mince de mica qui remplaçait la première surface du verre, et sur laquelle il a fait tomber la lumière. Il a vu se former en effet, dans cette circonstance, des anneaux semblables à ceux qu'avaient présentés les autres expériences; il en a mesuré les diamètres, et observé leurs variations produites en rapprochant ou en éloignant la lame du miroir; il a, en même temps, calculé ces diamètres d'après les formules de M. Biot, et en ayant égard à la nature du milieu que la lumière traverse : les nombres calculés et observés qu'il a rapportés dans son Mémoire, nous ont présenté le même accord que nous avons remarqué dans les expériences précédentes. Le duc de Chaulnes avait déjà observé la formation de ces anneaux, mais la description qu'il en a donnée était inexacte, et, faute d'avoir mesuré leurs diamètres, il les a présenté comme une exception à la théorie de Newton, tandis qu'ils en sont au contraire une importante confirmation.

Enfin, M. Pouillet a reconnu qu'il n'est pas nécessaire que le rayon lumineux traverse la matière même de la lame qu'on place devant le miroir métallique. Si l'on y pratique un trou au travers duquel on fait passer la lumière, la portion qui est réfléchie irrégulièrement par le miroir, et qui vient repasser une seconde fois par le trou, produit encore des anneaux colorés comme dans les cas précédens; ce qui montre que l'action inconnue qui émane des bords de l'ouverure faite à la lame, s'exerce à distance sensible sur la lumière. La forme de cette ouverture peut être telle qu'on voudra, on peut même la remplacer par le simple bord d'une lame opaque : il se forme toujours des anneaux dont les diamètres suivent la loi ordinaire des racines carrées des nombres impairs, et qui varient en grandeur absolue, avec les distances de la lame au miroir réflecteur. Seulement il faut observer que, quand les anneaux sont produits par l'action du bord d'une lame opaque, ils sont encore parfaitement circulaires, mais leur intensité est très-faible dans une portion de leur circonférence; circonstance qui tient à ce qu'une partie des anneaux réfléchis par le miroir est interceptée par la lame. On pourrait peut-être penser que ces anneaux, d'une intensité inégale, se confondent avec les bandes lumineuses de la diffraction; mais l'auteur ne se prononce pas dans ce Mémoire sur l'identité ou sur la différence de cés deux phénomènes, et c'est une question qu'il se propose de décider par de nouvelles expériences.

P.

Mémoire sur l'ordre des Mollusques Ptérodibranches; par M. H. DE BLAINVILLE. (Extrait.)

DANS son premier Mémoire sur les animaux mollusques, M. de Blainville a traité de leur classification, exposé les principes généraux de celle qu'il propose, et le point de leur organisation sur lequel son système est établi. On a vu que c'est sur la disposition générale des organes de la respiration, et par suite sur le corps protecteur qui les recouvre plus ou moins complètement. Reprenant maintenant et successivement chacune des subdivisions qu'il a proposées, M. de Blainville traite dans ce Mémoire de l'ordre qu'il a désigné sous le nom de *Ptérodibranches*, et qui correspond à peu près à celui des *Ptéropodes* de MM. Cuvier et de Lamark.

S'appuyant sur une connaissance plus complète et plus exacte du Clio, le type de cet ordre, qui a la tête couronnée de longs tentacules presque disposés comme dans les *Brachiata* de Poli, les *Céphalopodes* de M. Cuvier, quoique de structure et d'usages fort différens; sur ce qu'il s'en faut de beaucoup que les mollusques qu'on a désignés sous ce dernier nom se servent de leurs tentacules en place de pieds, c'est-à-dire, pour la locomotion, comme on pourrait le conclure de son étymologie; et enfin, sur ce que prenant, en première considération, les organes de la respiration pour l'établissement de ses ordres, il a dû leur imposer des dénominations qui rappelassent leur disposition; M. de Blainville a cru devoir proposer le nom de *Ptérodibranches* pour cet ordre. Après avoir exposé ses caractères, qui sont ceux qu'il a donnés dans son premier Mémoire, il traite successivement des différens genres qu'on y a introduits.

Il commence par faire connaître le genre CLIO plus complètement qu'on avait peut-être fait jusqu'ici; il montre dans une description détaillée que la tête de cet animal, grosse, distincte, portée par une sorte de rétrécissement ou de col, est pourvue de deux grands yeux presque supérieurs, couronnée de six grands tentacules coniques, alongés, rétractiles, en faisceau de trois de chaque côté, outre deux autres plus petits et extérieurs, et disposés autour de la bouche, tout-à-fait terminale, presque comme dans les *Céphalopodes* proprement dits; il fait voir que les différences principales pour le corps, consistent en ce que le manteau est entièrement adhérent à la masse des viscères, ce qui a pour ainsi dire forcé les branchies de sortir hors du sac, et d'arriver sur les parties latérales du cou; il voit dans les deux appendices verticaux réunis à un troisième postérieur qui sont au-dessous de cette partie, l'analogue de l'entonnoir du *Calmar* qui serait fendu, et peut-être mieux celui de l'organe qu'on nomme pied dans les *gastropodes*;

pour aller au devant de l'objection qu'on pourrait lui faire, que l'animal qu'il regarde comme le véritable *Clio* peut être différent de celui décrit par les derniers observateurs, il démontre dans une Histoire critique de tout ce qu'on a dit de cet animal, qu'il était peut-être mieux connu de quelques auteurs anciens, et sur-tout de Pallas, que des plus récens, et qu'il ne peut y avoir aucun doute sur l'identité de l'espece qu'il a observée avec le Clio boréalis, et par conséquent sur les caracteres qu'il assigne à ce genre.

Cela posé, M. de Blainville mesure pour ainsi dire à ce type chaque genre qu'on a cru devoir confondre avec lui sous le nom général de *Ptéropodes*. Le genre qui s'en rapproche le plus, est celui dont nous devons la découverte à MM. Péron et Lesueur, et l'établissement à M. Cuvier, sous le nom de *Pneumoderne*. M. de Blainville, guidé par l'analogie seule, pensait que dans cet animal les branchies doivent être sur les appendices locomoteurs comme dans les *Clios*, et non à la partie postérieure du corps, comme MM. Cuvier et Péron l'ont admis; pour le prouver, il se sert d'abord de l'analogie, en faisant voir que sous tous les autres rapports, il y a tant de ressemblance avec le *Clio*, qu'il doit en être de même pour les organes de la respiration. Il se sert ensuite de la différence qui existerait dans la structure de l'organe que MM. Cuvier et Péron regardent comme les branchies, le premier disant que ce sont des arbuscules tripinnés, et le second, que ce sont des lames branchiales. Enfin, il croit pouvoir appuyer son opinion sur l'observation directe, M. Cuvier ayant bien voulu lui permettre d'examiner un moment l'individu qui a servi à ses observations, et M. de Blainville ayant vu sur les ailes du pneumoderne une disposition tout-à-fait semblable à ce qu'on trouve sur celle de *Clio;* d'où il conclut que, si l'on admet que, dans ce genre, ce sont les branchies, on doit en dire autant du *Pneumoderne*, et que, dans cette supposition, les appendices postérieurs de ce dernier animal devront être regardés comme des organes de locomotion. M. de Blainville termine ce qu'il avait á dire sur ce genre, en faisant observer que M. Péron a fait représenter l'animal à l'envers, c'est-à-dire, sens dessus dessous, et que c'est de cette fausse position donnée à l'animal qu'il a tiré le nom de Pneumoderme capuchoné.

Quoique le genre *Cleodora*, établi par M. Péron, ne soit connu que par une très-courte description et une figure incomplète de *Brown*, dans son Hist. nat. de la Jamaïque, il paraît cependant très-probable qu'il appartient réellement à cet ordre, quoique la partie postérieure du corps soit contenue dans une sorte d'étui gélatineux que M. de Blainville compare à l'épée du *Calmar* qui serait plus extérieure et plus engaînante. Cela lui semble à peu près prouvé pour le genre *Cymbulie*, dont on doit la découverte et l'établissement à MM. Péron et Lesueur,

et que M. de Blainville a eu l'occasion d'observer, quoique incomplètement, dans la collection de ce dernier. Il pense que ces Messieurs ont aussi représenté cet animal sens dessus dessous.

Quant au genre *Hyale*, M. de Blainville se servant encore de la méthode d'analogie rationnelle, avait été porté à croire, d'après les descriptions qui existent de cet animal, qu'il pourrait bien ne pas même appartenir à la classe des *Mollusques céphalès*, et que plus probablement il devait être rapproché des *Lingules* et autres genres de son ordre de *Palliobranches*. Mais l'examen détaillé qu'il a pu faire d'un de ces animaux, l'a conduit à d'autres idées qu'il se propose d'exposer dans un Mémoire particulier.

M. de Blainville rapporte encore à cet ordre le genre *Phylliroé*, de MM. Péron et Lesueur, genre extrêmement remarquable dont il donne une description détaillée, et dans laquelle il montre que les organes que ces célèbres voyageurs ont regardés comme les tentacules, sont analogues à ce qu'on regarde comme les branchies dans le *Clio*, etc.

Quant aux autres genres que M. Péron a cru devoir placer dans cet ordre, M. de Blainville en fait également une analyse critique, et fait voir,

1.° Que le genre *Callianire* n'est très-probablement, comme M. de Lamark l'a fait observer le premier, qu'un genre fort éloigné des mollusques, et rapproché des *Beroës*;

2.° Que les genres *Firole* et *Carinaire* dont nous devons aussi une connaissance plus exacte à MM. Péron et Lesuenr, doivent former, comme M. de Lamark l'a aussi établi le premier, une famille ou un ordre distinct très-rapproché de certains gastropodes de M. *Cuvier*, dont ils ne diffèrent bien sensiblement que parce que l'appendice locomoteur est comprimé verticalement en une sorte de nageoire, au lieu d'être applati horisontalement; il existe même au bord inférieur de cet organe, une espèce de petite ventouse propre à fixer l'animal, etc. A ce sujet, M. de Blainville fait voir que M. Péron a encore caractérisé et figuré ces animaux renversés, c'est-à-dire le ventre en haut, ce qu'il prouve par l'observation directe de *Forskaoll*, par l'analogie tirée de la position des yeux, des tentacules, et sur-tout de la coquille qui, dans la manière de voir de M. Péron, serait inférieure et contournée d'arrière en avant, au contraire de ce qui a lieu dans tous les mollusques conchylifères; enfin en opposant à l'objection faite, qu'on a vu ces animaux nageant comme ils sont figurés, l'observation du *lymnée* et du *planorbe* qui nagent la coquille en bas, sans que cependant on ait élevé de doute sur sa position dorsale.

Enfin pour le genre *Glaucus*, sur lequel il y avait encore tant d'incertitude, quoique Péron l'ait définitivement placé dans ses Ptéropodes, en supposant qu'il n'a pas de pied, M. de Blainville avance dans ce Mémoire (ce qu'il a fait voir en détail dans celui qu'il a lu depuis à la

société sur l'ordre des *Polybranches*), que cet animal appartient à ce dernier ordre, que c'est un véritable gastropode, comme M. Cuvier l'avait pour ainsi dire deviné, mais dont lui-même et tous les naturalistes avaient encore pris le dos pour le ventre, parce qu'il a aussi l'habitude de nager renversé à la surface des eaux. L'extrait de ce troisième Mémoire de M. de Blainville, sur les animaux mollusques, sera inséré dans le Bulletin du mois de mars.

B. V.

Sur une nouvelle distribution des classes des Crustacés, *des* Myriapodes *et des* Arachnides; *par le docteur* WILLIAMS ELFORD LEACH.

ZOOLOGIE.

Les 19 avril, 13 mai et 1er. juin 1814, le docteur Leach présenta à la Société Linnéenne de Londres, une nouvelle dispostion systématique de la grande classe d'animaux que *Linné* a désignés sous le nom général d'insectes, avec la distribution et les caractères des genres qui composent trois des groupes secondaires qu'on y établit aujourd'hui. Parmi ces genres, il en est un assez grand nombre entièrement nouveaux et beaucoup plus encore nouvellement distingués.

Il subdivise tous les insectes en quatre classes, en prenant pour point de départ les organes de la respiration.

A. Des Branchies.

Classe I. . . . . , ... *Les Crustacés.*

B. Des Trachées.

Classe II. Plus de 8 pieds; la tête distincte; 2 antennes, *les Myriapodes.*

Classe III. 6 ou 8 pieds; la tête distincte; le thorax réuni; point d'antennes . . . . *Les Archnides.*

Classe IV. 6 pieds; la tête distincte; 2 antennes. . . . *Les Insectes.*

La classe des Crustacés est ensuite divisée en deux sous-classes : la première, celle des *Entomostracés*, que le docteur Leach regarde avec juste raison comme n'étant pas suffisamment connus; la seconde, celle des *Malacostracés*, dont il a fait une étude spéciale.

Les yeux pédonculés ou sessiles lui servent à établir dans cette dernière sous-classe deux *légions*: la premiere sous le nom de *Podophtalmes*; la seconde sous celui d'*Edriophthalmes*. Enfin dans la première légion il adopte l'ancienne division des *Brachyures* et de *Macroures*.

L'ordre des *Brachyures* offre ensuite deux premières coupes, d'après la considération nouvelle du nombre des articulations de l'abdomen ou de la queue du mâle, qui n'est dans la première que de 5, celui de la femelle étant de 7, comme dans les deux sexes de la seconde, et qui ont l'une et l'autre les deux pieds antérieurs didactyles.

Viennent ensuite deux divisions, dont la première a le têt rhomboïdal; les deux pieds antérieurs très-longs et les doigts un peu défléchis, forment le caractère principal d'un nouveau genre qu'il nomme *Lombus*, établi avec une espèce de *Maja* de M. Bosc, le M. *Longimamus*, et qui constitue à lui seul la première division.

La seconde, qui en diffère parce que le têt est tronqué postérieurement, et dont les pieds antérieurs du mâle sont alongés; ceux de la femelle étant médiocres, contient un plus grand nombre de genres séparés en trois subdivisions.

Dans la première, qui a les antennes alongées et ciliées de chaque côté; le têt ovale alongé, le second des articles du pédipalpe le plus long, sont les caractères du genre *Corsite* de Latreille.

Le têt subcirculaire : l'orbite entier; les ongles aigus flexueux, le second des articles du filet intérieur du second pédipalpe extérieur le plus court distinguent le genre *Thia*, formé par le docteur Leach avec le *Cancer residuus* de Herbst.

Le têt de même forme, deux fissures à l'orbite; les ongles droits; le second des articles de la branche interne du second pidipalpe externe le plus long, sont les caractères du nouveau genre *Atelecyclus; Cancer hippa* de Montagu. Lin. trans. vol. XI. tab. I.

Dans la seconde subdivision, qui a les antennes médiocres, simples et les ongles des pieds postérieurs comprimés, natatoires; où l'orbite est entier et les ongles comprimés, comme dans le genre *Portumnus* de Leach; où l'orbite n'a seulement qu'une fissure, et les ongles postérieurs seulement sont sub-comprimés et aigüs, comme dans le genre *Carcinus*, également nouvellement formé avec le *Cancer monas* des auteurs; quand l'orbite a deux fissures supérieures, les ongles postérieurs très-comprimés, les deux pieds antérieurs inégaux, c'est le genre *Portunus* de Lamark; enfin, si avec tous ces mêmes caractères les 2 pieds antérieurs sont inégaux, c'est le nouveau genre *Lupa*, formé aux dépens des *Portunes* de Fabricius et de quleques espèces nouvelles.

La troisième subdivision ne contient encore que le genre *Matuta* de Fabricius, qui a les antennes médiocres, simples et tous les 8 pieds postérieurs natatoires.

Enfin, la quatrième subdivision a les antennes simples, courtes, les 8 pieds postérieurs semblables et simples; elle comprend trois genres; si les 2 pieds antérieurs sont simples, inégaux, et que les antennes extérieures soient insérées entre l'angle des yeux et du front, c'est le genre *Cancer*, proprement dit, qui a pour type le *C. Pagus*, les pieds étant de même forme; si les antennes sont insérées dans l'angle interne de l'orbite, c'est le genre *Xantho*, genre nouveau établi avec le *Cancer floridus* de Montagu; enfin si les pieds antérieurs sont en crête et égaux, c'est le genre *Calappe* de Lamark.

La troisième coupe primaire de l'ordre des *Brachyures* a l'abdomen de sept articles dans les deux sexes, et les deux pieds antérieurs didactyles. Sa première division, la troisième de l'ordre entier, a les 8 pieds postérieurs simples semblables, et dans la première subdivision le têt est arqué antérieurement, les côtés convergent en formant un angle en avant et les pieds antérieurs sont inégaux.

Si le palpe est porté à la partie interne du sommet de la branche externe du double pédipalpe externe : les ongles et les tibias non armés ; c'est le genre *Pilumnus* formé par le docteur Leach avec le C. hirtellus de Pennant. Si au contraire le palpe est attaché au-dessous au lieu de l'être à l'extrémité du même organe, les ongles et les tibias étant épineux ; c'est le genre *Gecarcinus*, espèce d'Ocypode de Latreille.

Dans la seconde subdivision le têt est quarré ou subquarré ; les yeux insérés sur le front.

Le thorax est-il subquarré, et le pédoncule oculifère court, en même temps que la branche interne du double pédipalpe externe n'a qu'une articulation ; c'est le genre *Pinnotheres*. Le pédoncule des yeux se prolonge-t-il au-delà des yeux, les deux pieds antérieurs étant inégaux ; c'est l'*Ocypode*. Le thorax étant de même forme, le pédoncule des yeux ne les dépassant pas, si les pieds sont inégaux ; c'est le genre *Uca* (Leach), espèce d'Ocypode de Latreille, le C. Vocans major d'Herbst. Enfin, le genre *Goneplax*, établi également avec une espèce d'*Ocypode* (O. angulata), ne diffère du précédent que parce que les pieds antérieurs sont égaux.

La troisième subdivision est formée du seul genre *Grapsus;* ses caractères sont d'avoir le têt subquarré et les yeux insérés dans ses angles antérieurs.

La quatrième division a au moins les deux pieds postérieurs dorsaux.

Sa première subdivision joint à ce caractère le pédoncule des yeux à deux articulations ; elle n'est formée que du genre *Homola*, entièrement nouveau, ainsi que l'espèce qui le constitue.

La seconde subdivision a quatre pieds postérieurs dorsaux et le pédoncule des yeux d'une seule articulation. Si les quatre pieds postérieurs sont monodactyles, c'est le genre *Dorippe;* s'ils sont didactyles, c'est le *Dromia*.

La cinquième division a le têt pointu en avant. Les 8 pieds postérieurs simples et semblables. Elle ne comprend que deux subdivisions : la première, qui a les doigts courbes (déflexi), comme le genre *Eurynome*, espèce de Cancer de Pennant ; la seconde, dont les doigts ne sont pas courbes (non déflexi). Le premier article des antennes non dilaté et les deux premiers presque égaux, la première paire de pieds antérieurs à peine plus grosse que les autres, forment les caractères distinctifs du genre *Maja*. La paire de pieds antérieurs sensi-

blement plus grosse, les ongles dentelés intérieurement, le têt villeux, distinguent le nouveau genre *Pisa*, établi par le docteur Leach pour quelques espèces de Maja de Latreille, et dans lequel il comprend son genre *Blastus* précédemment établi. Enfin, le premier article des antennes externes dilaté: le thorax subtuberculé avec des appendices latéraux en forme de fer de lance derrière les yeux, caractérise le genre *Hyas*, formé encore de quelques espèces de *Maja* et d'*Inachus* de Fabricius.

La troisième coupe primaire de l'ordre des *Brachyures* a pour caractères d'avoir six articles à l'abdomen dans les deux sexes, et les cinq pieds antérieurs didactyles; sa première division, sixième de tout l'ordre, a les seconde, troisième, quatrième et cinquième paires de pattes semblables et grêles. Les espèces qui ont les yeux rétractiles forment le genre *Inachus*; celles qui ont les yeux non rétractiles peuvent avoir le rostre ou la partie antérieure du têt bifide, comme dans le genre *Macropodia* ou *Macropus* de Latreille, ou le rostre entier, comme le genre *Leptopodia*, dont le type est le C. Sagittarius d'Herbst.

Enfin la septième division a la cinquième paire de pieds très-petite et comme inutile, elle ne comprend que le genre *Lithodes* de Latreille.

La quatrième coupe primaire n'a plus que cinq articles à l'abdomen; du moins dans la femelle : car il paraît que le mâle n'est pas connu; elle ne contient qu'un seul genre, dont le têt est pointu antérieurement : c'est le genre *Pactolus*.

Enfin la cinquième et dernière coupe a encore un article de moins à l'abdomen, c'est-à-dire quatre dans chaque sexe, et les deux pieds antérieurs didactyles. Le genre *Leucosia* a le thorax rond et rhomboïdal; le docteur Leach fait observer que ce genre a besoin d'être étudié; et le genre *Ixa*, qui est le dernier de cet ordre, n'en diffère essentiellement que parce que le thorax est très-large transversalement et presque cylindrique. Il est établi avec le C. cylindricus de *Linné*.

Ordre II. *Les Macroures.*

Cet ordre contient les familles des *Paguriens*, des *Palinuriens*, des *Astacins* et des *Squillaires* de Latreille.

Synopsis des genres.

A. La queue pourvue de chaque côté d'appendices simples;

Division I. Dix pieds, dont la paire antérieure plus grande, est didactyle.

L'abdomen menbraneux, la queue à trois articulations distinguent le genre *Pagurus*.

L'abdomen crustacé, la queue triarticulée, G. *Birgus*, genre nouveau établi par le docteur Leach avec le Pagurus Latro de Fabr.

B. La queue ayant de chaque côté des appendices foliacés, formant une nageoire flabelliforme.

a. Les antennes intérieures avec de très-longs pédoncules.

Division II. Les antennes extérieures squammiformes; les dix pieds semblables et simples.

Le tarse des pieds postérieurs prolongé inférieurement en une sorte de doigt et les yeux non marginaux, insérés près des antennes extérieures. G. *Scyllarus.* Fab.

Les tarses des pieds postérieurs simples; les yeux insérés dans les angles antérieurs du thorax G. *Thenus*, genre nouveau, formé d'une espèce de l'Inde et du Scyllarus orientalis de Latreille.

Division III. Les antennes extérieures sétacées, très-longues, les pieds comme dans la division précédente.

Elle ne comprend que le genre *Palinurus.* Dald.

Division IV. Les antennes de même forme; dix pieds, la paire antérieure didactyle; la cinquième fausse : le premier article de la branche interne du double pédipalpe externe élargi intérieurement, le têt subquarré. G. *Porcellana.* Le têt ovale, le premier article de la branche interne du double pédipalpe externe simple, G. *Galathœa.*

b. Antennes intérieures portées sur des pédoncules médiocres.

Divison V. La lamelle extérieure de la queue simple; les antennes insérées dans la même ligne horizontale, les internes composés de deux soies, les extérieures simples; dix pieds.

Les pieds antérieures didactyles et le pouce raccourci, G. *Gebia.* (Leach) Cancer astacus stellatus, Montagu. Trans. Lin. Soc. IX.

Les quatre pieds antérieurs didactyles, la troisième paire monodactyle, G. *Callianassa,* genre nouveau, formé avec le Cancer subterraneus de Montagu.

Les quatre pieds antérieurs didactyles, la troisième paire simple. Genre *Axius,* établi par le docteur Leach sur une nouvelle espèce de crustacé de la mer Britannique.

Division VI. La lamelle extérieure de la queue bipartite : les antennes insérées sur la même ligne horizontale, les intérieures de deux soies, le premier article du pédoncule des extérieures ayant une écaille en forme d'épine; dix pieds. La paire antérieure plus grande, didactyle.

Les yeux subglobuleux n'étant pas plus gros que leur pédoncule. G. *Astacus.*

Les yeux réniformes, beaucoup et subitement plus gros que les pédoncules. G. *Nephrops,* établi par Leach, avec le C. Norwegicus de Linné.

Division VII. Les antennes extérieures ayant une grande écaille élargie à la base; le dernier article de l'abdomen prolongé antérieurement et postérieurement; dix pieds.

Subdivision I. Les antennes extérieures insérées au-dessous des intérieures composées de deux branches; la lamelle extérieure de la queue divisée en deux.

Le dernier article des quatre pieds antérieurs fendu ; la troisième paire de pieds plus grande, inégale, adactyle. G. *Atya*. Nouveau genre pour une nouvelle espèce.

Subdivision II. Les antennes insérées presque dans une même ligne horizontale ; les intérieures de deux branches. La lamelle extérieure de la queue entière.

Les deux pieds antérieurs plus grands et monodactyles. G. *Crangon*.

Subdivision III. Les antennes extérieures insérées sous les intérieures composées de deux branches. La lamelle extérieure de la queue entière.

* La branche supérieure des antennes externes excavée inférieurement. Les ongles subépineux.

La paire antérieure des pieds adactyle ; la dernière inégale didactyle. G. *Pandalus*.

Genre nouveau établi pour une espèce inédite des mers Britanniques.

Les quatre pieds antérieurs didactyles. Le dernier article des palpes pédiformes beaucoup plus court que le pénultième. G. *Hippolyte*.

Genre également nouveau formé avec des espèces inédites.

Les quatre pieds antérieurs didactyles ; le dernier article des palpes pédiformes trois fois plus long que le pénultième. G. *Alphœus*.

** La branche supérieure des antennes internes non excavée ; les ongles lisses ; les six pieds antérieurs didactyles. G. *Penœus*.

Subdivision IV. Les antennes extérieures insérées au-dessous des intérieures, composées de trois branches ; la lamelle extérieure de la queue entière ; les quatre pieds antérieurs didactyles ; la première paire la plus petite : Genre *Palœmon*.

Les quatre pieds antérieurs didactyles ; la première paire la plus grande : G. *Athanas*, genre nouveau, formé d'une nouvelle espèce inédite.

Division VIII. Les antennes extérieures insérées sous les intérieures, et pourvues d'une grande écaille à leur base : seize pieds. Les pieds bifides, le dernier article de la branche interne de la paire antérieure comprimé et d'un seul article. G. *Mysis*.

C. La queue terminée par deux soies.

Division IX. Douze pieds ; les deux antennes bifides à l'extrémité. Le thorax pourvu antérieurement d'une pointe mobile ; la première paire des pieds plus longue, et simple : les autres égales, plus éloignées, ayant leur dernier article bifide. G. *Nebalia*. Genre nouveau établi pour une espèce de crustacés dont quelques auteurs ont fait un Cancer, d'autres un Mysis, et même un Monoculus.

Quant au genre *Squilla*, le docteur Leach paraît ne pas trop savoir où le placer.

LÉGION II. *Edriophthalmes*.

Le docteur Leach commence l'exposition des genres qu'il range dans cette division, par l'observation générale que M. Latreille considère les

animaux qui composent la première et la seconde section comme une famille des *Macroures;* mais qu'avec les nouveaux genres que le docteur Leach fait connaître, il est indubitable qu'il serait d'une autre opinion. 1816.

Section I. Le corps comprimé latéralement; quatorze pieds : antennes? une de chaque côté insérées sur le front; la queue pourvue de styles. G. *Phronyma.*

Section II. Le corps comprimé latéralement; quatorze pieds pourvus de hanches lamelliformes; quatre antennes insérées par paires; la queue avec des styles.

Division I. Quatre antennes articulées, le dernier article formé d'un grand nombre de segmens : les supérieures très-courtes. Les antennes antérieures plus courtes que les articles basilaires des inférieures. G. *Talitrus.* Les antennes supérieures pas plus longues que les deux articles basilaires des inférieures. G. *Orchesia.* Genre nouveau établi avec une espèce du genre précédent.

Division II. Quatre antennes de quatre articles; le dernier article formé de plusieurs articulations, les supérieures assez courtes. Les quatre pieds antérieurs monodactyles; une serre petite, comprimée. G. *Atylus* (Leach.) Gam. Carinatus. (*Fabr.*)

Division III. Antennes de quatre articulations; le dernier article formé de plusieurs; les supérieures plus longues; les quatre pieds antérieurs presque égaux, monodactyles, la serre comprimée. G. *Dexamine.* (Leach.) Gam. Spinosus. (Montag.) La paire de pieds antérieurs didactyle; le pouce articulé, la seconde paire monodactyle. G. *Leucothoë.* C'est encore un genre nouveau établi sur une espèce de *Cancer*, C. articulatus de Montagu.

Division IV. Les antennes quadri-articulées, le dernier article formé de plusieurs articulations; les supérieures plus longues.

Subdivision I. Les quatre pieds antérieurs monodactyles; la seconde paire avec une pince fort large et comprimée; le doigt de la seconde paire de pieds fléchi en dedans. G. *Melita.* Canc. palmatus. Montag. M. palmatus. (Leach). Le doigt de la seconde paire de pieds fléchi vers le côté antérieur. G. *Mæra.* (Leach). C. Gammarus grossimanus. Montag. Tr. Lin. Soc. IX. 97. t. 4. g. 5.

Subdivision II. Les deux paires de pieds antérieurs monodactyles et semblables. Les antennes supérieures pourvues d'une petite soie à la base du quatrième article. G. *Gammarus.* Les antennes supérieures simples, les mains ovales. G. *Ampithoë.* (Leach.) C. rubricatus. Montag. Lin. Soc. Trans. IX. 99.

Division V. Antennes de quatre articles, les inférieures plus longues, en forme de pieds; les quatre pieds antérieurs monodactyles.

Subdivision I. La seconde paire de pieds ayant une pince fort grande,

les yeux proéminens. G. *Podocerus*. (Leach). Pod. variegatus. Leach. Edin. Encycl. VII. 433. Les yeux non proéminens. G. *Jassa*. (Leach.) Jas. Pulchella. Leach. Edin. Encycl. VII. 33.

Subdivision II. La seconde paire de pieds ayant une pince petite. G. *Corophium*. (Latr.)

Section III. Le corps déprimé; quatre antennes; quatorze pieds. A. La queue non armée.

Division I. Toutes les articulations du corps pédigères.

Subdivision I. Le corps linéaire. Tous les pieds très-forts, onguiculés, les troisième et quatrième paires appendiculées. G. *Proto*. (Leach.) Les troisième et quatrième paires fausses. G. *Caprella*.

Subdivision II. Le corps large. G. *Larunda*. (Leach.) Picnog. Ceti. (Fabr.)

Division II. Tous les segmens du corps ne portant pas de pieds; les troisième et quatrième articles des antennes extérieures égaux; le corps ovale. G. *Idotea*. Le troisième article des antennes extérieures plus long que le quatrième. G. *Stenosoma*. (Leach.) Onisc. linearis. (Penn.)

B. La queue pourvue d'une ou deux lamelles de chaque côté.

Division III. Les antennes insérées presque dans une même ligne horizontale; les antennes intérieures un peu plus longues; les deux pieds antérieurs submonodactyles. G. *Anthura*.

Division IV. Les antennes par paires, placées l'une sur l'autre.

Subdivision I. La queue pourvue d'une seule lamelle de chaque côté, ayant un appendice courbe, comprimé. G. *Campecopœa*, l'appendice de la queue droit et subcomprimé. G. *Nœsa*.

Subdivision II. Deux lamelles de chaque côté de la queue.

* Les antennes supérieures ayant un pédoncule très-ample; les ongles bifides; la queue échancrée; les appendices comprimés non foliacés. G. *Cymodice* : la queue échancrée; les appendices comprimés, foliacés. G. *Dynamene*. La queue entière; les appendices comprimés, foliacés. G. *Sphœroma*.

** Les antennes supérieures ayant un pédoncule très-ample; les ongles simples : Yeux granulés, grands, latéraux. G. *Eurydice* : Yeux granulés; la tête de la largeur du premier segment du corps. G. *Lymnoria* : Yeux obscurs; la tête plus étroite que le premier segment du corps. G. *Cymothoa*.

C. La queue terminée par deux soies.

Division V...... G. *Apseudes*.

D. La queue stylifère.

Division VI. Les antennes antérieures distinctes.

Subdivision I. Les styles de la queue saillans; les pieds antérieurs monodactyles. Ongles bifides. G. *Janira* : ongles simples. G. *Asellus*.

Subdivision II. Les styles de la queue non saillans; les pieds antérieurs simples. G. *Jœra*.

Division VII. Antennes internes non distinctes.

Subdivision I. Les deux styles de la queue de deux branches; le dernier article des antennes multiarticulées. G. *Ligia.*

Subdivision II. Quatre styles à la queue ; les latéraux biarticulés.

* Le corps ne pouvant se contracter en boule; huit articles aux antennes extérieures qui sont nues à la base; la queue brusquement plus étroite que le corps. G. *Philoscia.* Les antennes extérieures insérées sous le bord antérieur de la tête. G. *Oniscus.*

b. Sept articles aux antennes extérieures; qui sont insérées sous la tête. G. *Porcellio.*

** Le corps pouvant se contracter en boule; les antennes extérieures de sept articles, et insérées sous le bord de la tête. G. *Armadillo.*

Classe II. *Les Myriapodes.*

Ordre I. *Chilognathes* (Latr.) Les machoires nulles, les palpes non distincts; les lèvres non armées.

Fam. I. Les Glomerides. (Latr.) Le corps pouvant se rouler en boule; les antennes insérées sur le bord supérieur de la tête; les yeux distincts; seize paires de pattes. G. *Glomeris.*

F. II. Les Julides. Le corps ne pouvant se rouler en boule; les antennes et les yeux comme dans la famille précédente; le corps serpentiforme, cylindrique, le second article des antennes plus long que le troisième. G. *Julus.*

M. Leach, en faisant l'observation préliminaire, que le nombre des pattes très-variable dans la même espèce de ce genre, ne peut être un caractère spécifique suffisant, décrit sept espèces, dont cinq nouvelles, d'après la couleur, la grandeur et la forme du dernier anneau.

Le corps linéaire, déprimé, chaque segment comprimé latéralement, rebordé, et le second article de l'antenne plus court que le troisième. G. *Craspedosoma.* (Leach).

F. III. Les *Polydesmides.* Les yeux non visibles. G. *Polydesmus.* (Latr.). Jul. complanatus. (Lin.) et G. *Pollyxenus.* (Latr.).

Ord. II. Les *Syngnathes* (Latr.) Les deux mâchoires distinctes, réunies à la base, deux palpes maxillaires filiformes; deux palpes labiaux terminés par un ongle.

F. I. Les *Cermatides.* Chaque segment du corps tetrapode. G. *Cermatis* (Illig.) *Scutigera.* (Latr.)

F. II. Les *Scolopendrides.* Chaque segment dipode, la paire de pieds postérieure manifestement plus grande que les autres.

Section I. Vingt-un pieds de chaque côté. G. *Scolopendra* que le docteur Leach subdivise en trois sections d'après la forme des segmens du corps, et le G. *Cryptops,* qui ne paraît guère différer des véritables Scolopendres que par l'absence des yeux.

F. III. Les *Geophilides.* Chaque segment du corps n'ayant que deux pieds, les deux postérieurs n'étant pas manifestement plus grands que les autres. Cette famille nouvelle ne comprend que le genre *Geophilus* établi sur des espèces nouvellement observées, et quelques autres anciennement connues, comme le S. electrica. (Gm.)

CLASSE III. *Les Arachnides.*

M. *Leach* retire de cette classe, telle que M. Latreille l'admet, non seulement les *Tetraceres* et les *Myriapodes,* comme on vient de le voir, mais aussi ses *Parasites* et ses *Thysanoures,* qu'il regarde comme de véritables insectes, et y ajoute au contraire le genre *Nycteribia.*

Sub-class. I. Cepholostomates. L'os frontal réuni à la tête; 8 ou 6 pieds.

* Les hanches, les cuisses, les tibias et les tarses de formes différentes.

O. I. *Les Podosomates.* Le corps de quatre articles et comme formé par la jonction des hanches; la bouche tubuleuse; quatre yeux portés sur autant de tubercules, huit pieds.

Fam. I. Les Pycnogonides. Les mandibules nulles. G. *Pycnogonum* et *Phoxichilus.* (Latr.).

F. II. Les Nymphonides. Deux mandibules biarticulées didactyles. G. *Ammothea.* (Leach) zool. Miscell. 1. 34. t. 13. ne différant guère du genre *Nymphon.* (Fabr.) que parce que les palpes ont neuf articles au lieu de six, et par quelques autres caractères assez minutieux.

O. II. *Les Polymerosomates.* Huit pieds; deux, quatre, six ou huit yeux; le corps formé d'une série de segmens; l'abdomen non pédondulé; la bouche armée de mandibules didactyles et de mâchoires: huit pieds.

Fam. I. Les Sironides. Les palpes simples : les mandibules didactyles. G. *Siro.* (Latr.)

Fam. II. Les Scorpionides. Les mandibules didactyles : les pieds semblables : palpes en forme de bras.

Sous-Fam. I. La queue nulle : 2 ou 4 yeux. G. *Obisium* (Illig.) Chelifer (Latr.) et *Chelifer* (Geoff.)

Sous-Fam. II La queue articulée, alongée, terminée par un ongle recourbé; 6 ou 8 yeux. G. *Buthus* (Latr.) et *Scorpio* (*id.*)

Fam. III. Les Tarentulidès ; les mandibules monodactyles : les 2 pieds antérieurs très-grêles, les 6 postérieurs semblables : 8 yeux : les palpes en forme de bras.

Sous-Fam. I. La queue filiforme. G. *Teliphronus* (Latr.)

Sous-Fam. II. La queue nulle. G. *Tarentula* (Fabr.)

Ord. III. *Les Dimérosomates.* Le corps formé de 2 segmens : l'abdomen pédonculé : la bouche armée de mandibules et de machoires : 6 ou 8 yeux : 8 pieds.

Fam. I. Les Solpugides. 4 yeux : l'anus simple. G. *Solpuga.* (Fab.) Galeodes. (Latr.)

Fam. II. Les Phalangides. 2 yeux. L'anus simple. G. *Phalangium.*

Fam. III. Les Aranéides. (Latr.) 6 ou 8 yeux : anus ayant des papilles. Pour plus de détails, le Dr Leach renvoie aux ouvrages de *M. Latreille.*

** Les hanches, les cuisses, les tibias et les tarses n'étant pas distincts par une forme spéciale.

Ord. IV. *Les Monomerosomates.* Le corps formé d'un segment unique : la bouche souvent rostriforme, quelquefois pourvue de mâchoires et de mandibules : 8 ou 6 pieds.

Fam. I. Les Trombidides. La bouche avec des mâchoires : les palpes portés à l'extrémité d'un appendice mobile.

Sous-fam. I. 2 yeux portés sur un pedoncule : le corps comme partagé en deux par une ligne transverse : la partie antérieure portant la bouche, les yeux et les 4 pieds antérieurs. G. *Trombidium* (Fabr.) et G. *Ocypete* (Leach.) espèce de Tromb. n'ayant que 6 pieds.

Sous-fam. II. Les yeux sessiles. Le corps n'offrant pas de subdivision. G. *Erythrœus.* (Lat.)

Fam. II. Les Gammasides. La bouche munie de mâchoires : les palpes simples, avancés. G. *Gammasus.* (Lat.)

Fam. III. Les Acarides. La bouche munie de mandibules. Les palpes simples, très-courts non avancés. G. *Oribita* (Latr.), et *Acarus.* (Lin.)

Fam. IV. Les Ixodides. La bouche avec un rostre : les yeux cachés et obscurs. *Sous-fam. I.* Les palpes et le rostre saillants. G. *Argas.* (Latr.) et *Ixodes.* (Latr.) *Sous-fam. II.* Les palpes et le rostre cachés. G. *Uropoda.* (Latr.)

Fam. V. Les Cheyletides. La bouche ayant un rostre : les yeux distincts. Cette tribu, qui contient les G. *Cheyletus, Smaris, Bdella* et *Sarcoptes* de *Latreille*, a, suivant le Dr *Leach*, besoin d'être encore étudiée.

Sect. II. Les pieds natatoires.

Fam. I. Les Eylaides. La bouche ayant des mandibules. G. *Eylaïs.* (Latr.)

Fam. II. Les Hydrachnides. La bouche sans mandibules. G. *Hydrachna.* (Mull.) et *Limnochares.* (Latr.)

Sub-class. II. Notostomates.

Cette classe ne contient que le G. *Nyeteribia* de Latreille, mais que le Dr Leach soupçonne devoir former deux genres distincts.

ERRATA. — Page 31, ligne 26, *Archmides*, lisez *Arachnides.* Pag. 32, lig. 3, *Lombus*, lisez *Lambrus;* lig. 5, *Longimamus*, lisez *Longimanus:* lig. 7, ;, lisez , ; lig. 12, *Corsite*, lisez *Corystes;* lig. 18, *Pidipalpe*, lisez *Pédipalpe;* lig. 22, *où*, lisez *ou;* lig. 24, *où*, lisez *ou;* lig. 26, *monas*, lisez *mœnas;* lig. 29, *Lamark*, lisez *Fabricius;* lig. 39, *Pagus*, lisez *Pagurus.*

B. V.

Mémoire sur l'écoulement des fluides par des orifices en minces parois, et par des ajutages appliqués à ces orifices; par M. HACHETTE.

PHYSIQUE.

Institut.
Décembre 1815.

On se contentera de donner ici les conclusions qui terminent ce Mémoire, sans entrer dans le détail des expériences sur lesquelles elles sont fondées.

1°. Les quantités d'eau qui s'écoulent par des orifices en minces parois planes, de même surface, varient en temps égaux et à hauteur égale de niveau, avec la forme de l'orifice : c'est seulement pour des formes particulières d'orifice, que ces quantités d'eau écoulées en temps égaux et pour un niveau constant, ne varient pas. Ce dernier cas est le seul dont les auteurs hydrauliques aient parlé.

2°. A hauteur égale de niveau au-dessus du centre d'un orifice circulaire en minces parois, l'aire de la section contractée de la veine fluide qui sort par cet orifice, augmente lorsque le diamètre de l'orifice diminue.

3°. La ligne décrite par la molécule d'eau placée au centre d'un orifice en minces parois, ou la ligne centrale de la veine qui s'écoule par cet orifice, ne diffère pas sensiblement de la parabole, sur une longueur plus ou moins grande du jet, qui dépend des dimensions de l'orifice et de la hauteur du niveau du liquide dans le vase. (On a marqué de rouge sur les dessins joints au Mémoire, les courbes décrites par les centres des orifices circulaires, elliptiques, triangulaires, carrés, pour faire voir l'identité de ces courbes).

4°. La principale cause des phénomènes observés jusqu'à présent sur les écoulemens par les ajutages cylindriques et coniques, est la force de cohésion qui fait adhérer le fluide aux parois de ces ajutages, et la veine fluide à ces mêmes parois mouillées. Ces phénomènes ont lieu dans le vide comme dans un milieu dense ou raréfié.

5°. Quelle que soit l'adhésion d'une veine fluide en mouvement contre les parois mouillées d'un ajutage, cette adhésion cesse pour une pression correspondante à une vitesse déterminée du liquide ; son action commence pour toutes les pressions moindres que celle-là, pourvu qu'on ait d'abord établi le contact de la veine fluide et des parois de l'ajutage.

6°. Quelle que soit l'attraction des molécules liquides en mouvement, on peut déterminer par expérience la vitesse qu'on doit donner à l'une des parties de la veine fluide, pour qu'il y ait séparation et division des molécules liquides dans l'autre partie de la même veine. (Cette expérience se fait au moyen d'un syphon. *Voyez* la Correspondance sur l'Ecole polytechnique, tom. I, pag. 31, année 1804).

7°. L'aire de la section contractée de la veine qui sort par un orifice circulaire en minces parois, diminue dans le cas où la surface de

l'orifice en contact avec le liquide contenu dans le vase, est convexe; elle augmente lorsque cette surface de convexe devient concave; elle augmente encore pour l'orifice concave. Cette proposition explique comment on a trouvé pour l'aire de la section contractée de la veine qui sort par un orifice circulaire en minces parois, les nombres compris entre 1 et 0,51, l'aire de l'orifice étant l'unité.

8°. Les dessins joints au Mémoire contiennent la description exacte des surfaces des veines fluides qui s'écoulent sous un niveau constant et en minces parois planes, par les orifices des formes suivantes : le cercle, l'éllipse, le triangle équilatéral et le carré. Les contours et les lignes principales de ces surfaces sont projetés sur trois plans rectangulaires.

Recherches sur l'Acide prussique, par M. GAY-LUSSAC.
ARTICLE III. *De l'Acide chlorocyanique.*

CHIMIE.

M. Gay-Lussac donne le nom d'*acide chlorocyanique* à l'acide prussique oxygéné de M. Berthollet, par la raison qu'il est composé de chlore et de cyanogène. Dans l'état actuel de la science, le meilleur procédé qu'on puisse employer pour le préparer est le suivant :

Préparation. On fait passer un courant de chlore dans une solution d'acide hydrocyanique jusqu'à ce qu'elle décolore le sulfate d'indigo, puis on absorbe l'excès de chlore en l'agitant avec du mercure. Après ce traitement, la liqueur ne contient plus que de l'acide hydrochlorique et de l'acide hydrocyanique. Si on la distille à une douce chaleur, une portion de ce dernier décompose l'eau, et se réduit en hydrochlorate d'ammoniaque, qui reste dans la cornue, et en gaz carbonique, qui se dégage avec la portion d'acide chlorocyanique non décomposé. On recueille ce gaz sur le mercure.

L'acide chlorocyanique n'existe à l'état gazeux, à la pression et à la température ordinaires, qu'autant qu'il est mélangé avec un gaz permanent; c'est ce que démontre l'expérience que nous allons rapporter. M. Gay-Lussac ayant mis du mercure dans un flacon jusqu'aux trois quarts de sa capacité, et ayant rempli l'autre quart de la solution des acides hydrochlorique et chlorocyanique, a renversé le vase dans un bain de mercure, et a exposé l'appareil au vide; une partie du liquide s'est réduite en gaz, et a expulsé non seulement le mercure du flacon, mais encore le liquide qui ne s'était pas gazéifié; en rétablissant la pression atmosphérique, tout le gaz produit s'est liquéfié. Conséquemment si l'on veut étudier les propriétés de l'acide chlorocyanique, on est obligé de le mélanger avec un gaz. M. Gay-Lussac a fait ses recherches sur le mélange de cet acide avec le gaz carbonique, dont nous avons indiqué plus haut la préparation.

Propriétés. L'acide chlorocyanique à l'état gazeux est incolore, son odeur est très-vive; il irrite fortement la membrane pituitaire; il rougit le tournesol; il n'est pas inflammable, et ne détone pas quand on l'a mélangé avec le double de son volume de gaz oxygène ou de gaz hydrogène.

Sa densité, déterminée par le calcul, est de 2,111

Sa solution aqueuse ne précipite pas le nitrate d'argent ni l'eau de barite. Les alcalis l'absorbent en totalité, mais il en faut un excès pour en faire disparaître l'odeur. Si l'on ajoute un acide au liquide alcalin, il se produit alors du gaz acide carbonique qui se dégage, et de l'ammoniaque qui reste dans la liqueur. Quoique les alcalis absorbent l'acide chlorocyanique sans le réduire en acide carbonique et en ammoniaque, il paraît cependant qu'ils exercent sur les élémens de ces composés une action qui s'oppose à ce qu'on obtienne un précipité vert lorsqu'on mêle le chlorocyanate de potasse avec les dissolutions de fer au minimum. Pour obtenir ce précipité il faut commencer par mêler l'acide chlorocyanique avec la dissolution de fer, ajouter ensuite un peu de potasse, puis un peu d'acide.

Nature de l'acide chlorocyanique. L'acide chlorocyanique contient certainement du chlore; à la vérité il ne précipite pas le nitrate d'argent, mais si on le mêle à la potasse, puis à l'acide nitrique, il se dépose sur-le-champ du chlorure de ce métal. D'un autre côté M. Berthollet a démontré que l'azote et le carbone entraient dans sa composition; il reste à rechercher si l'acide chlorocyanique ne contient pas d'autres corps, ensuite dans quelle proportion ses élémens se trouvent unis, puisqu'elle est la condensation qu'ils ont éprouvée par la combinaison.

L'acide chlorocyanique n'est brûlé par l'oxygène qu'autant qu'on ajoute au mélange un peu d'hydrogène; la flamme produite est d'un blanc bleuâtre; elle est accompagnée d'une vapeur blanchâtre, épaisse, qui a une odeur nitreuse; et le mercure contenu dans l'eudiomètre est attaqué. M. Gay-Lussac tire les conclusions suivantes de plusieurs expériences.

1.° *Un volume de gaz chlorocyanique produit, en brûlant, un volume de gaz acide carbonique égal au sien* (abstraction faite de celui auquel il était mélangé).

2.° *L'oxygène employé se retrouve, à deux ou trois centièmes près, dans l'eau et l'acide carbonique produits, ce qui prouve que l'acide chlorocyanique ne contient ni hydrogène ni oxygène.*

3.° *Que le volume d'azote qu'on obtient est égal à la moitié de l'acide chlorocyanique analysé; il suit de là et de la première conclusion, qu'un volume d'acide chlorocyanique contient un demi-volume de gaz azote et un volume de carbone,* ce qui est la proportion où ces corps se trouvent dans le cyanogène.

Détermination de la proportion du chlore. L'acide chlorocyanique uni à la potasse, puis mêlé à un acide, *se réduit en entier, au moyen d'une décomposition d'eau, en ammoniaque, en acide carbonique et en acide hydrochlorique.* Puisqu'un volume d'acide chlorocyanique produit un volume d'acide carbonique, l'eau décomposée doit représenter deux volumes d'hydrogène; or un volume d'acide chlorocyanique contenant un demi-volume d'azote, ce demi-volume doit absorber un volume et demi d'hydrogène pour former de l'ammoniaque; conséquemment le demi-volume d'hydrogène restant doit saturer un demi-volume de chlore pour former un volume d'acide hydrochlorique; d'où il suit que l'acide chlorocyanique

est formé de { 1 volume de carbone,
$\frac{1}{2}$ volume d'azote,
$\frac{1}{2}$ volume de chlore;

lequel se réduit, au moyen de l'eau, par l'action successive d'un alcali et d'un acide, en

1 volume de gaz hydrochlorique,
1 volume de gaz carbonique,
1 volume de gaz ammoniaque.

Expérience directe pour déterminer la condensation des élémens de l'acide chlorocyanique. Lorsqu'on traite à chaud dans une petite cloche de verre du gaz chlorocyanique par l'antimoine, il se produit du chlorure de ce métal; la condensation est égale à la moitié du volume de l'acide chlorocyanique, et l'on trouve dans le résidu, avec l'acide carbonique qui existait dans le mélange gazeux avant l'expérience, une quantité de cyanogène égale à la moitié du volume de l'acide chlorocyanique; d'où il résulte qu'un volume de gaz chlorocyanique

est formé de { $\frac{1}{2}$ volume de chlore,
$\frac{1}{2}$ volume de cyanogène;

ou bien de { 1 volume de carbone,
$\frac{1}{2}$ d'azote,
$\frac{1}{2}$ de chlore.

D'après ces résultats, la densité de l'acide chlorocyanique doit être la demi-somme des densités du cyanogène et du chlore, c'est-à-dire 2,111.

Il est bien remarquable de voir le chlore suivre la même loi que l'hydrogène dans sa combinaison avec le cyanogène. En effet un volume d'hydrogène, en s'unissant à un volume de cyanogène, produit deux volumes d'acide hydrocyanique, comme un volume de chlore et un volume de cyanogène en produisent deux d'acide chlorocyanique.

C.

Extrait d'un rapport fait par M. HALLÉ *sur un Mémoire de M. Magendie, relatif à la déglutition de l'air.*

PHYSIOLOGIE.

Institut. 26 décembre 1815.

Le Mémoire de M. Magendie sur la déglutition de l'air est une suite naturelle de ceux qu'il a lus précédemment sur le mécanisme du vomissement. Ce physiologiste avait remarqué dans ses expériences sur le vomissement, que cette opération était précédée d'efforts pendant lesquels l'estomac se gonflait immédiatement après un mouvement de déglutition exécuté par l'animal, et que ce phénomène précédait le vomissement. Ces efforts lui parurent être les mêmes que ceux qui accompagnent les nausées que l'on éprouve communément avant de vomir, et il présuma dès-lors qu'il se faisait dans ce moment une déglutition d'air qui était évidemment la cause de la dilatation de l'estomac, observée constamment dans ces circonstances.

Ces considérations semblaient présenter le phénomène comme une des conditions à l'aide desquelles s'opère le vomissement; et outre cela il se ralliait encore à un assez grand nombre d'autres observations non moins intéressantes, qui accompagnent diverses opérations de l'économie animale.

Plusieurs physiologistes avaient essayé avec succès d'exécuter eux-mêmes la déglutition de l'air, et s'en étaient servi pour se provoquer à vomir; c'est ce qu'avait fait, peut-être le premier, M. Gosse de Genève. Plusieurs autres, et M. Magendie lui-même, avaient fait des tentatives semblables, et la plupart avaient remarqué que cette déglutition amenait des nausées et tourmentait l'estomac jusqu'à ce qu'il se fût débarrassé par le vomissement.

Depuis, un jeune conscrit, dans le dessein de se soustraire à la réquisition qui l'appelait aux armées, avait donné l'exemple de cette faculté portée au point, non seulement de distendre l'estomac, mais d'étendre jusqu'aux intestins cette distension, de manière à simuler une tympanite, avec un état d'angoisse qui présentait l'aspect d'une maladie très-grave. Il se débarrassait ensuite de l'air qu'il avait ainsi accumulé par les éructations, et en partie par les voies inférieures. Son secret ne tarda pas à être deviné; mais il fallut toute l'attention et l'intelligence de jeunes gens avides d'instruction, pour parvenir à dévoiler cet artifice singulier.

Plusieurs maladies présentent des phénomènes analogues. Nous avons vu des alternatives de déglutition semblables et d'éructations dans des affections hystériques. La tuméfaction de la région épigastrique par des vents et des éructations, pareilles aux éructations hystériques sont très-communes dans les maladies hypocondriaques, et nous avons en

1816.

ce moment, sous les yeux, un exemple de gonflement d'estomac suivi d'un torrent d'éructations se réitérant avec une impétuosité remarquable dans une dame âgée, affectée d'engorgement qui troublent les digestions et qui gênent le passage des alimens dans le duodenum. Les sympathies connues de la gorge avec l'estomac, de l'un et de l'autre avec l'uterus et avec le centre nerveux épigastrique ou cœliaque, paraissent être en effet une source de flatulences très-communes dans un grand nombre de maladies, soit des voies alimentaires, soit nerveuses et spasmodiques.

Mais ces exemples et ces analogies ne pouvaient encore être regardés que comme des indices de ce que M. Magendie se proposait de constater, et n'en était point une démonstration immédiate.

Les expériences faites sur les animaux par M. Magendie, lui ont montré ce qu'il cherchait avec toute l'évidence qu'il pouvait désirer. Nous avons répété ensuite avec lui les épreuves dont il a annoncé les résultats dans son Mémoire; nous allons décrire avec exactitude tout ce qui s'est passé sous nos yeux.

Les vomissemens se provoquent aisément chez les animaux, soit en excitant la surface extérieure de l'estomac mis à nud, soit en injectant dans les veines un liquide chargé d'un vomitif tel que le *tartrite de potasse* et *d'antimoine*. Ces deux procédés ont l'avantage de ne point agir immédiatement sur les organes de la déglutition et de les laisser obéir exclusivement aux mouvemens naturels qui entraînent ces parties, lorsque l'estomac vient à être provoqué au vomissement par des causes qui seraient propres à le déterminer, si les organes qui l'exécutent étaient dans toute leur intégrité.

La veine jugulaire d'un jeune chien a été mise à découvert du côté droit, et on l'a étreinte au milieu du col avec une ligature. Outre cela, on a incisé les tégumens du ventre, et on a mis à découvert les intestins qu'on a écartés pour dégager l'estomac dans lequel étaient quelques os que l'animal avait mâchés et avalés avant l'expérience.

En touchant et pressant l'estomac à sa surface péritonéale et vers sa grande courbure, on a remarqué qu'il se gonflait et se remplissait d'air. On a vu en même temps que l'animal faisait des mouvemens de déglutition précédés d'un mouvement de tête en avant, semblables à ceux qu'on fait dans les efforts qui accompagnent les nausées. En examinant ces efforts, nous avons remarqué qu'ils s'exécutaient de la manière suivante. Le larynx ou le nœud de la gorge se portait en avant, en s'éloignant de la colonne vertébrale, puis était entraîné en avant et en haut vers la mâchoire; puis enfin était retiré en arrière pour reprendre sa place primitive. En même temps l'animal portait le col en avant comme pour aider ses mouvemens. Il s'efforçait aussi d'ouvrir

la gueule que l'on avait muselée avec un lien. Pendant ces mouvemens sensibles à la vue, l'estomac se dilatait et se remplissait d'air que l'on faisait ensuite sortir par la bouche en comprimant l'estomac ainsi distendu ; on trouva alors auprès de l'animal une partie des alimens qu'il avait avalés avant l'expérience.

L'exécution de ces mouvemens a bien évidemment pour effet de dilater le pharynx et la partie supérieure de l'œsophage, et d'augmenter par là le volume de l'air que cette capacité peut contenir, de la retenir ensuite, et de l'empêcher de s'échapper en avant, en portant la base de la langue sur le palais, fermant en même temps les fosses nasales par le voile du palais relevé en arrière et le larynx par l'application de l'épiglotte, et par l'air retenu alors dans les voies aériennes, formant ainsi, sans autre issue que l'œsophage, une cavité dans laquelle l'air se trouve enfermé ; cette cavité se contractant et exécutant en même temps un mouvement en arrière, pousse l'air qu'elle contient dans le tube œsophagien de la même manière qu'elle y porte toutes les substances qui obéissent au mouvement de la déglutition.

On a ensuite injecté dans la jugulaire, au-dessous de la ligature, et à l'aide d'une petite seringue, une dissolution de 12 grains environ de tartrite de potasse et d'antimoine ; il ne s'est pas écoulé plus de deux minutes avant que les mouvemens produits et les nausées se soient manifestés. Alors l'estomac s'est gonflé sensiblement et s'est rempli d'air que l'on faisait ressortir en le pressant.

Il est donc naturel de conclure de ces expériences que les mouvemens qui accompagnent les nausées et qui précèdent l'action expulsive des vomissemens, sont des mouvemens de déglutition, par lesquels une quantité assez considérable d'air est portée dans l'estomac ; que cette introduction devient une condition favorable à l'exécution du vomissement qu'elle y dispose par elle-même, et à ce qu'il paraît indépendamment même des causes irritantes qui peuvent le provoquer d'ailleurs, ainsi que l'expérience de M. Gosse et de plusieurs autres le démontre assez évidemment ; que cette déglutition de l'air est un phénomène qui se reproduit encore dans plusieurs autres circonstances, même sans être suivi de vomissement ; que c'est probablement lui qu'on observe dans les maladies spasmodiques, surtout hystériques et hypocondriaques où la gorge est si souvent tourmentée de spasmes symphatiques suivis de borborygmes, d'éructations, de gonflemens singuliers du col et de la région épigastrique ; que par conséquent le phénomène analysé et développé par les expériences de M. Magendie intéresse, sous plusieurs rapports, l'étude de l'économie animale et celle des maladies.

1816.

Société Philomat.

Note sur le développement des forces polarisantes par la pression. (*Extrait de quelques lettres de MM. Brewster et Seebeck à M. Biot.*)

Lorsque l'on connut en France les phénomènes de polarisation, produits par les masses de verre chauffées et refroidies rapidement, l'auteur de cet article n'hésita pas à émettre l'opinion que cette faculté tenait au nouvel état d'équilibre forcé, établi entre les molécules du verre par la trempe qu'on lui faisait subir; état qui, établissant une dépendance plus ou moins régulière entre toutes les particules d'une même masse, empêchait leurs actions individuelles de se compenser aussi bien qu'elles le faisaient auparavant, dans un état d'arrangemens confus. (*Voy.* le Bulletin d'août 1815.) Il résultait de là, que tout système solide devait pouvoir produire des effets semblables, s'il était ainsi modifié. C'est ce que les nouvelles découvertes de MM. Brewster et Seebeck ont mis dans une entière évidence.

Vers la fin de décembre dernier, je reçus une lettre de M. Brewster, datée du 28 novembre, dans laquelle ce savant m'apprenait qu'il avait développé des forces polarisantes dans des gelées animales, par la pression seule; elles paraissaient sous l'influence de la pression, et disparaissaient avec elle. Il suffit d'énoncer ce résultat, pour faire sentir combien il est remarquable.

M. Seebeck, en février 1816, vient d'être conduit à un résultat analogue pour diverses substances solides, particulièrement pour le verre. Voici l'extrait de la lettre où ce savant a bien voulu m'annoncer ses observations.

« Je m'empresse de vous communiquer quelques observations qui promettent encore quelques explications plus précises sur les formations et les variations des figures entoptiques. (1) J'avais une plaque de gomme arabique, qui donnait une figure parfaitement régulière. J'ai remarqué que cette figure variait au moyen d'une pression extérieure, et, de plus, en me servant d'une autre plaque de gomme encore molle, quoique bien élastique, j'ai vu qu'une pression, exercée sur un seul angle, faisait paraître lucide la plaque entière, qui auparavant paraissait obscure. Cette expérience me paraît confirmer l'opinion exprimée dans mes précédentes lettres, que la formation des figures entoptiques, dans les corps, à simple ou à double réfraction, dépend

(1) M. Seebeck appelle ainsi les figures colorées régulières que présentent les plaques de verre chauffées et subitement refroidies, quand on les fait traverser par un rayon polarisé, et qu'on reçoit les rayons transmis sur une glace disposée de manière à ne pas les réfléchir. B.

de l'inégale tension des particules. Je plaçai ensuite dans un étau un cube de verre de 5 pouces $\frac{1}{2}$ environ de grosseur, qui produisait des figures entoptiques, et je trouvai que, lorsque la pression s'exerçait sur les côtés opposés de ce cube, les figures entoptiques acquéraient plus d'intensité, c'est-à-dire qu'il se produisait de nouvelles couleurs dans les yeux des angles. Le cube, en son état ordinaire, placé entre les glaces croisées, faisait paraître sur la seconde une croix noire et quatre yeux jaunes aux angles; lorsqu'il était pressé, une couleur rouge paraissait au milieu des yeux jaunes, et la pression devenant plus forte, ce rouge devenait violet (1). Si la pression est exercée sur les angles du cube, la position des faces de ce cube par rapport aux glaces restant la même, la croix noire se déforme, et se courbe en arcs vers les angles pressés; le centre devient lucide, et les yeux des angles disparaissent. Si la pression cesse, les yeux jaunes se représentent de nouveau, et la figure reprend son état primitif. — Des cubes de verre refroidis lentement de manière à ne produire aucune trace de figures entoptiques, en font voir lorsqu'ils sont ainsi pressés. — Un parallélipipède, dont la base avait 6 pouces $\frac{1}{4}$ et la hauteur 1 pouce $\frac{1}{2}$, montra, ainsi pressé, quatre grands yeux lucides dans les angles. — Après que la pression fut cessée, il revint à son état primitif uniformément trouble; cependant il y revenait plus lentement que le cube *brut* dont j'ai parlé plus haut. Cette expérience, mais encore plus les suivantes, me paraissent confirmer les lois rappelées ci-dessus. J'avais quelques plaques d'environ 6 pouces $\frac{1}{4}$ de grosseur et de 5 $\frac{1}{2}$ d'épaisseur qui avaient été chauffées et promptement refroidies; elles produisaient des figures bien formées, semblables à celle que j'ai représentée fig. 1 dans mon premier Mémoire. Quelques jours après, il s'éclata soudainement d'une de ces plaques un angle dont la cassure était en forme d'arc. Cette circonstance fit encore changer la figure entoptique; elle passa à des teintes moins vives; les yeux des angles, auparavant composés de quatre anneaux de diverses couleurs, n'offraient plus, dans les trois angles restans, qu'une simple couleur jaune, avec une faible teinte rougeâtre à leur centre (2). Je taillai avec le diamant encore un des angles, il se détacha également en forme d'arc, et les derniers angles restans parurent alors pâles et transparens (3). Je conclus de ces expériences que l'iné-

---

(1) J'observe que c'est là exactement la série des teintes des anneaux colorés, en allant du premier au second ordre : jaune, orangé, rouge sombre du premier ordre; violet du second, etc. B.

(2) C'est encore la succession des couleurs de la fin du premier ordre d'anneaux. B.

(3) J'ai amené ainsi une plaque carrée qui donnait une image rectangulaire, à donner celle d'une plaque ronde; et cela en cassant ses angles l'un après l'autre et les faisant ensuite arrondir. B.

1816.

gale tension des particules est principalement ce qui produit les figures entoptiques ; de sorte que l'intensité plus ou moins considérable des images dans les corps transparens dépend du degré plus ou moins faible ou élevé de la tension. Les corps où la tension est égale dans toutes les directions ne montrent point de figures entoptiques lorsqu'ils sont à leur état naturel. Pour exemple je citerai le muriate de soude, le spath fluor et tous les corps cristallisés qui ont une forme primitive, régulière, et qui ne présentent point à l'intérieur de feuillures ni stries. Les cristaux de double réfraction, qui produisent des figures entoptiques régulières, comme le spath calcaire, par exemple, me paraissent devoir être naturellement dans un état de tension inégale, dont la direction est liée avec la position de leur axe. Cette opinion me paraît fortement appuyée par la dépendance plus intime des particules dans les plans qui sont parallèles à l'axe du spath calcaire, et par les forces quatre fois moindres, et la dépendance plus faible des particules qui composent les plans perpendiculaires. »

L'exposé de ces nouvelles et intéressantes observations de M. Seebeck me fournit l'occasion de réparer envers ce savant une omission involontaire. Lorsque je rendis compte, dans le Bulletin, des expériences de M. Brewster sur les lames bataviques, j'ajoutai qu'en les faisant recuire, j'étais parvenu à leur ôter entièrement leurs propriétés polarisantes. Je ne connaissais pas alors les Mémoires de M. Seebeck. J'ai vu depuis qu'il m'avait dès long-tems prévenu pour la découverte de ce fait curieux. B.

Au moment où cet article va paraître, je reçois une lettre de M. Blagden, de laquelle il paraît résulter que M. Brewster vient d'être conduit, par ses expériences, à des idées analogues sur la structure des cristaux.

Troisième Mémoire sur les animaux Mollusques ; sur l'Ordre des Polybranches ; par M. H. DE BLAINVILLE. (Extrait.)

ZOOLOGIE.

Société philomat.
29 avril 1815.

Dans ce troisième Mémoire sur les animaux *Mollusques*, M. de Blainville traite de l'ordre qu'il a nommé *Polybranches*, et qui dans la méthode de MM. Cuvier et Lamarck, forme une famille de l'ordre des *Gastropodes*, sous le nom de *Nudibranches*. Il donne pour raison d'avoir changé ce nom, que dans plusieurs autres ordres, et entre autres dans le suivant, ou les *Cyclobranches*, les branchies sont aussi à découvert, ou nues. Il y range à peu près les mêmes genres que les zoologistes cités plus haut; mais il en retire les *Doris*, dont les organes de la respiration sont disposés autrement.

Le caractère principal de cet ordre est d'avoir les organes de la res-

piration symétriques, nombreux, et disposés d'une manière paire de chaque côté du corps.

Les caractères secondaires sont :

1°. Des tentacules en nombre un peu variable; leur disposition et leur nombre sont employés par M. de Blainville pour partager l'ordre en deux familles.

2°. La bouche, d'abord tout à fait antérieure comme dans les deux ordres précédens, finit par être entièrement inférieure, comme dans la très-grande partie des mollusques.

3°. La forme du corps en général, d'abord un peu variable, est ensuite toujours à peu près celle des véritables gastropodes ou limaces, c'est-à-dire plus ou moins allongée, arrondie et plus large en avant, appointie en arrière, bombée en dessus, plane en dessous, et offrant un disque musculaire plus ou moins large, servant à la locomotion.

Les organes de la respiration offrent trois formes différentes, ou bien ce sont des espèces de doigts comme dans le genre *glaucus* et *tergipes*, ou des espèces de lanières molles, flexibles, ou enfin des arbuscules.

Les organes de la génération mâles et femelles sont constamment portés par le même individu, et leur terminaison se fait toujours à droite comme dans la très-grande partie des mollusques céphalés, à moins qu'ils ne soient ce qu'on nomme *gauche* pour les coquilles; mais dans une partie des genres de cet Ordre, les orifices de cet appareil et l'anus sont si rapprochés qu'ils sont percés dans le même tubercule, tandis que dans l'autre, les deux orifices sont fort distants.

Quant au reste de l'organisation, on n'a encore aucune anatomie détaillée des genres de la première section. (M. de Blainville se propose de donner celle du *glaucus*). Quant à ceux de la seconde, M. *Cuvier* nous en a fait connaître la structure, et ils ont tant de rapports, qu'on pourrait sans presque aucun inconvénient les réunir en un seul genre.

M. de Blainville subdivise donc cet ordre en deux familles.

1re. Fam. *Les Tetracères*.

La tête ayant 4 tentacules, et quelquefois 2 autres labiaux.

Les organes de la génération et l'anus terminés, dans le même tubercule, à droite.

Les organes de la respiration, en forme de tentacule ou de lanières.

2e. Fam. *Les Dicères*.

La tête ayant deux tentacules supérieurs rétractiles dans une sorte d'étui qui est à leur base.

Un voile ou lèvre plus ou moins étendu au-dessus de la bouche.

Les orifices des organes de la génération et de l'anus, distants.

Les organes de la respiration en forme d'arbuscules.

Dans cette dernière famille, M. de Blainville ne fait connaître ni genre ni espèce nouvelle; il n'en est pas de même dans la première.

M. de Blainville commence par faire mieux connaître le véritable *Glaucus*, sur lequel les notions sont encore si incomplètes, que les uns, Peron, par exemple, en font un Ptcropode, en lui refusant un pied, et que les autres, avec plus de raison, le regardent comme un Gastropode, mais sans pouvoir dire pourquoi, et que tous admettent que cet animal a l'anus et la terminaison des organes de la génération à gauche, ce qui, comme on l'a fait observer plus haut, n'existe dans aucun mollusque gastropode nud ou même conchylifère, à moins qu'il ne soit gauche; c'est aussi ce qui fait que tous les auteurs, sans en excepter un, ont représenté cet animal renversé, et ont pris le ventre pour le dos, parce que cet animal rampe ainsi à la surface des eaux comme beaucoup d'autres mollusques. M. de Blainville décrit cet animal avec détail d'après un individu que M. Le Sueur a bien voulu confier à son observation; il montre qu'il a un véritable pied, mais assez petit, dont il se sert pour ramper à la surface de l'eau, comme Breynius l'avait depuis long-temps observé; il fait voir aussi que la terminaison de l'anus et des organes de la génération est à droite. 1816.

Partant de cette connaissance plus complète du *Glaucus*, M. de Blainville introduit enfin dans le système l'animal fort singulier que Forskaoll avait décrit sous le nom de *Doris tergipes*, et que M. Cuvier avait fort bien senti devoir former un genre particulier, mais sans pouvoir le caractériser. M. de Blainville voit dans ce petit mollusque un animal voisin du *Glaucus* ayant un pied comme lui, nageant aussi renversé, mais qui au lieu d'avoir des appendices latéraux subdivisés en espèce de doigts, les a simples et tout à fait sur le dos; d'où il conclut qu'il est peut-être douteux que cet animal s'en serve au lieu de pied, comme le dit Forskaoll.

Enfin M. de Blainville fait connaître dans cette famille un genre tout à fait nouveau auquel il donne le nom de *Laniogerus*, et qu'il regarde comme intermédiaire au véritable *Glaucus* et au genre *Eolida* de M. Cuvier, il a en effet le corps presque semblable au premier, un pied également presque rudimentaire, quatre très-petits tentacules supérieurs; mais au lieu d'avoir de chaque côté du corps des appendices coniques subdivisés, il a des branchies véritables en forme de lanières flexibles, à peu près comme dans l'*Eolide*, mais sur un seul rang.

H. B. V.

Des combinaisons de l'acide hydrocyanique avec les bases; par M. Gay-Lussac.

I. *Des Hydrocyanates simples.*

Lorsqu'on fait passer de la vapeur d'acide hydrocyanique sur la barite ou la potasse à la température d'un rouge obscure, il y a dégage- Chimie.

ment de gaz hydrogène et formation d'un cyanure d'alcali. Si l'alcali n'est pas réduit à chaud, à plus forte raison il ne le sera point à froid; par conséquent si en mêlant de l'acide hydrocyanique à une solution de barite ou de potasse, il n'y a pas un dégagement d'hydrogène, on sera forcé d'admettre l'existence des hydrocyanates. Or c'est le résultat auquel l'expérience conduit, l'existence des hydrocyanates est donc démontrée.

Les hydrocyanates sont toujours alcalins, quel que soit l'excès d'acide qu'on y ait ajouté. — Les acides les plus faibles en opèrent la décomposition.

A l'état sec, la chaleur en dégage l'hydrogène de l'acide et le réduit en cyanure d'oxyde; mais s'ils ont le contact de l'air ou de l'eau, ils finissent par se décomposer entièrement et se changer en carbonates.

Hydrocyanate d'ammoniaque. Il cristallise en cubes ou en petits prismes entrelacés, ou bien encore en feuilles de fougère. A 22°, la tension de sa vapeur est de 45 centimètres de mercure, de sorte qu'à 36° elle ferait équilibre à la pression de l'atmosphère : il se charbonne avec facilité.

II. *Des cyanures.*

Les cyanures secs, dont l'existence est bien constatée ont pour caractère générique de donner du cyanogène à la distillation.

Cyanure de mercure. (*prussiate de mercure.*) L'existence de ce composé n'est point douteuse, puisqu'il se forme de l'eau quand la vapeur hydrocyanique réagit sur le péroxyde de mercure. = M. Gay-Lussac le regarde comme étant formé de

Mercure	. . .	79,91.
Cyanogène.	. .	20,09.

ce qui s'accorde avec l'expérience de M. Porrett, si l'on transporte au cyanogène (qu'il considère comme de l'acide prussique) le poids de l'oxygène, qu'il attribue au mercure.

Cyanure d'argent. (*prussiate d'argent*) A une douce chaleur il dégage du cyanogène ; il se fond en un liquide d'un rouge brun qui se fige par le refroidissement, et qui est un véritable sous-cyanure.

Cyanure d'or. Le précipité produit par le mélange de l'hydrocyanate de potasse avec la dissolution d'or est très-probablement un cyanure.

Cyanure de platine. M. Gay-Lussac ayant fondu à une chaleur rouge de l'hydrocyanate de potasse et de fer dans un creuset de platine, a obtenu une masse brune qui a laissé déposer, lorsqu'on l'a eu mêlée avec l'eau, une poudre grise, insoluble dans l'eau régale, susceptible de s'embrâser comme un pyrophore à 300° ; c'est cette poudre que M. Gay-Lussac considère comme un cyanure de platine.

Du bleu de Prusse. Cette matière est-elle un cyanure ou un hydrocyanate ? Telle est la question où les recherches précédentes con-

duisent. Le bleu de Prusse fortement desséché, donnant à la distillation de l'acide carbonique, de l'acide hydrocyanique, de l'ammoniaque, la question, au premier coup d'œil, semblerait résolue en faveur de la seconde opinion; mais si on se rappelle que le cyanure de mercure donne, quand il est humide, les mêmes produits que le bleu de Prusse, on peut considérer ce dernier comme un hydrate de cyanure; nous ajouterons que plusieurs considérations viennent à l'appui de cette manière de voir. 1°. Le bleu de Prusse, au moment de sa formation, est très-volumineux; en se desséchant, il se comporte comme l'alumine qui retient l'eau avec une grande force; 2°. si le bleu de Prusse était un hydrocyanate, comment concevrait-on qu'il résisterait aux acides les plus puissans, tandis que les hydrocyanates de potasse et de barite sont décomposés par les acides les plus faibles? Cette résistance que le bleu de Prusse oppose à l'action des acides, ne semble-t-elle pas en rapprocher la composition de celle du carbure de fer? 3°. L'explication de la décomposition du bleu de Prusse par le peroxyde de mercure est plus satisfaisante, en admettant l'existence du cyanure plutôt que celle de l'hydrocyanate: en effet, le fer, beaucoup plus combustible que le mercure en attire l'oxigène, tandis qu'il lui cède son cyanogène.

M. Gay-Lussac est disposé à croire que le prussiate de fer-blanc est un composé de *sous-cyanure de fer et d'acide hydrocyanique* analogue à l'hydrosulfate de sulfure de potassium : dans ce cas, en enlevant l'hydrogène à l'acide, on aurait le cyanure bleu, lequel contiendrait une quantité de cyanogène double de celle de son cyanure; en second lieu, on considérerait le précipité vert obtenu par l'acide chlorocyanique comme un composé de sous-cyanure de fer et d'acide chlorocyanique.

III. *Des Hydrocyanates triples,* (prussiates triples ferrugineux).

Le fait le plus remarquable que présentent ces composés est sans doute leur neutralité et leur stabilité dans des circonstances où les hydrocyanates simples sont décomposés avec la plus grande facilité. — M. Porrett a cherché à l'expliquer en admettant l'existence d'un corps formé d'acide hydrocyanique et d'oxyde de fer qui aurait des caractères acides assez forts pour neutraliser parfaitement les bases. — Il a appuyé son opinion sur ce qu'en soumettant le prussiate de potasse et de fer à l'action de la pile, l'acide et l'oxyde de fer se sont rassemblés au pôle positif, l'alcali au pôle négatif. M. Gay-Lussac pense que l'on peut concevoir le même fait en regardant les prussiates alcalins ferrugineux comme des composés d'hydrocyanates neutres et de sous-cyanure de fer, il pense que l'affinité réciproque de ces deux composés explique suffisamment la stabilité de la combinaison. En effet ne voit-on pas le sulfate de magnésie qui est en partie décomposé par l'ammoniaque résister à toute action de cet alcali, lorsqu'il est à l'état de

sulfate ammoniaco? Cette manière de voir est encore confirmée par plusieurs observations de M. Gay-Lussac sur l'hydrocyanate de potasse uni au cyanure d'argent. — Si l'on prend de l'hydrocyanate de potasse alcalin, semblable à celui qu'on obtient en dissolvant le cyanure de potassium dans l'eau, et qu'on y mette du cyanure d'argent, ce corps sera dissous, et l'alcalinité de l'hydrocyanate ne sera point neutralisée; si ensuite l'on ajoute de l'acide hydrocyanique à la dissolution, de nouveau cyanure sera dissous, et l'on obtiendra un composé parfaitement neutre et susceptible de cristalliser en lames hexagonales. Ce résultat n'est-il pas analogue à la combinaison de l'acide carbonique avec l'ammoniaque? Tant que ces deux corps sont secs on ne peut les combiner que dans le rapport d'un volume d'acide à deux volumes d'ammoniaque, et ce composé est alcalin. — Si on le dissout dans l'eau, et qu'ensuite on le mette en contact avec l'acide carbonique, il en absorbera un volume égal à celui qu'il contient, et fera un composé neutre, quoique l'eau n'ait aucune propriété neutralisante. C.

Expérience sur la diffraction; par M. Arago.

Physique.

Institut. 25 mars 1816.

Lorsqu'on interpose une lame étroite et opaque dans un faisceau de rayons composés ou simples, on sait qu'il se forme de part et d'autre des bords de la lame deux systèmes de franges diffractées extérieures qui vont en se dilatant derrière elle, et s'écartant toujours de l'ombre qu'elle projette. Mais dans l'ombre même il se produit aussi des franges dont l'existence, découverte par Grimaldi, a été étudiée par Maraldi, Dutour, le docteur Young, et récemment par M. Fresnel, ingénieur des ponts et chaussées. Parmi les expériences du docteur Young se trouve la suivante, qui présente un fait bien remarquable. Ayant placé une lame étroite dans le faisceau des rayons, et compté le nombre des franges intérieures dont son ombre est striée à une certaine distance, si l'on en approche un écran opaque, indéfini, jusqu'à le mettre en contact avec la lame, toutes les franges intérieures disparaissent aussitôt. Elles disparaissent encore si, au lieu d'approcher l'écran à l'endroit où la lame se trouve, on le place en avant ou en arrière, en le plongeant dans le faisceau des rayons incidens ou des rayons diffractés. En répétant cette expérience, M. Arago a trouvé que la disparition s'opérait également lorsqu'au lieu d'un écran opaque on emploie un écran diaphane suffisamment épais. Selon lui les lames diaphanes très-minces, par exemple, de verre soufflé à la lampe, n'agissent point sensiblement sur les franges; un peu plus épaisses elles les transportent d'une certaine quantité en diminuant leur nombre; plus épaisses encore elles les font disparaître entièrement; et, ce qui est bien remarquable, on peut les faire repa-

raître en plaçant de l'autre côté un écran pareil, de même épaisseur. Si les deux écrans, toujours de même nature, ont des épaisseurs inégales, l'effet est égal à celui que produisait la différence de leur épaisseur. Il sera curieux de savoir si la différente nature des substances aura de l'influence sur les résultats.

Nous avons répété, M. Pouillet et moi, cette expérience d'une manière qui en rend les effets encore plus sensibles, ayant produit les franges intérieures avec une lame longue de deux décimètres, suffisamment mince et inclinée dans les rayons incidens, nous avons fait disparaître et reparaître les franges par l'approche des écrans diaphanes ou opaques appliqués dans des points quelconques de sa longueur, par conséquent loin des bords, dont l'action ou l'interposition déterminait la formation des franges intérieures dans la lumière transmise. B.

Sur la montagne de sel gemme de Cardonne en Espagne; par M. L. Cordier.

Minéralogie.

Société Philomat. 9 mars 1816.

La surface du plateau sur lequel est bâtie la petite ville de Cardonne est élevé, d'après les observations barométriques faites par M. Cordier, de 411 mètres au-dessus de la Méditerranée, et de 135 mètres au-dessus des moyennes eaux de la Cardonero. La montagne de sel paraît comme isolée et indépendante au milieu de la vaste étendue du terrain calcaire ou du grès secondaire de San-Miquel del Fay ou du Montserrat. Ses formes tranchantes et ses couleurs rouges et blanches la font facilement distinguer du terrain secondaire qui l'entoure en forme de fer à cheval ouvert à l'orient dans la vallée de Cardonero. Ce cirque, qui a environ trois kilomètres de longueur sur un de large, présente presque par-tout des escarpemens. La montagne de sel, qui occupe les deux tiers de l'aire du cirque, surpasse à peine 100 mètres de hauteur; sa forme générale est celle d'une masse irrégulière alongée en dos-d'âne, bordée d'escarpemens et hérissée de pentes et de crêtes saillantes. Cette masse, presque dépourvue de végétation, est composée, 1°. de soude muriatée en masses à structure lamellaire ou laminaire, tantôt limpide, tantôt colorée en rouge ou en brunâtre, tantôt mêlée de petits cristaux de gypse ou souillée d'argile grise ou bleuâtre; 2°. de gypse ordinaire mêlé de gypse anhydre. La soude muriatée limpide, qui est la plus pure, forme les cinq dixièmes de la montagne. Ces différentes variétés de soude muriatée et de gypse mêlé de gypse anhydre, sont disposées en couches verticales et parallèles courant de l'E. N. E. à l'O. S. O., c'est-à-dire dans le sens de la plus grande longueur du cirque. Quelques renflemens de couches, quelques flexuosités altèrent le parallélisme en petit, mais point en

grand. Les bancs de gypse ne se mêlent pas avec le sel ; l'argile est beaucoup plus abondante sur le versant septentrional que sur le versant opposé.

Pour déterminer les rapports de formation qui peuvent exister entre cette masse saline et les terrains de calcaires secondaires qui l'environnent, il a fallu observer le mode d'inclinaison et la nature des couches de ces derniers; c'est ce qu'a fait M. Cordier. Il a vu que de toutes parts les bancs des terrains secondaires se relevaient vers les masses salines comme pour s'appuyer sur elles, et les auraient enveloppées et recouvertes s'ils eussent été prolongés. Dans le vallon circulaire qui sépare les deux terrains, on voit sur quelques points le terrain salin s'enfoncer sous le terrain secondaire.

Ce dernier terrain est composé des roches suivantes.— 1°. De celles que l'auteur nomme grès micacés, grès à gros fragmens de quarz et de roches granitiques, et grès rouge à grains fins; 2°. de schistes argilleux rouges, verts ou gris, parsemés de paillettes de mica; 3°. de calcaire compacte, gris-foncé, mêlé de parties de schiste vert et de particules de mica. L'auteur n'a pu y découvrir aucun vestige de corps marins; 4°. de calcaire argilleux gris-verdâtre, micacé, sans coquilles, mais renfermant des débris de végétaux charbonnés. Ces roches alternent indifféremment entre elles; mais néanmoins les grès paraissent dominer dans la partie inférieure du système : cette disposition ne se remarque pas seulement près de Cardonne, mais dans une grande partie de la Catalogne.

M. Cordier conclut de ces observations, 1°. que le terrain des environs de Cardonne appartient à la plus ancienne formation des terrains secondaires; 2°. que le terrain gypseux et salin offrant une stratification tout-à-fait différente de celle de ce terrain, est, par ce fait, d'une formation différente, et, par sa position, d'une époque plus ancienne que lui; 3.° qu'il ne peut appartenir qu'au sol de transition.

A. B.

Extrait d'un Mémoire de M. Henri Cassini, *concernant l'influence que l'avortement des étamines paraît avoir sur les périanthes.*

Botanique.

———

Société Philomat.
23 mars 1816.

La nombreuse famille des synanthérées a des fleurs hermaphrodites, des fleurs mâles, des fleurs femelles et des fleurs neutres. Les corolles des fleurs femelles et neutres sont de véritables *protées,* auxquels il est impossible d'assigner un caractère général; tandis que les corolles des fleurs hermaphrodites et mâles, construites toutes sur un même plan, offrent constamment trois caractères généraux très-remarquables.

M. H. Cassini en a conclu que, dans cette famille, les corolles des fleurs dépourvues d'étamines sont habituellement monstrueuses, et il attribue leur déformation à l'avortement du sexe mâle.

Cette influence de l'avortement des étamines sur les périanthes se manifeste de la même manière dans plusieurs autres plantes. Le chanvre, le houblon, l'ortie, l'arroche en offrent des exemples frappans. Chez les cucurbitacées, les périanthes des fleurs femelles sont seulement un peu moins grands que ceux des fleurs mâles.

L'auteur soupçonne que le nectaire éprouve souvent, comme les périanthes, quelque influence de l'avortement des étamines.

Dans les labiées, une seule étamine est complètement avortée, deux sont imparfaitement développées; les deux autres, qui accompagnent le lobe moyen de la lèvre inférieure, sont parfaites. M. H. Cassini établit que ce lobe moyen, avec ce qui en dépend, est la seule partie de la corolle des labiées qui ait conservé sans aucune altération tous ses caractères primitifs, ce qui doit la faire préférer pour caractériser les genres. La lèvre supérieure, au contraire, est absolument déformée par l'effet de l'avortement total de l'étamine correspondante.

Il applique le même système à la famille des personées, et il s'attache à le prouver directement par la description d'une fleur de *Linaria spuria* pélorice, soigneusement comparée aux fleurs ordinaires de la même plante. Il conclut que la pélorie, loin d'être une monstruosité, comme le croient les botanistes, est au contraire un retour accidentel au type primitif, dont la fleur irrégulière est une altération habituelle; de sorte qu'une fleur péloriée est pour lui une fleur *régularisée*.

Quand un arbre croît assez près d'un mur, celles de ses branches qui regardent la muraille sont moins nombreuses, plus courtes, plus faibles, moins étalées, plus redressées. Un pédoncule est une sorte de tige, dont les ramifications sont les organes floraux. Le pédoncule, comme la tige, se ramifie également en tous sens, à moins qu'il n'y ait obstacle d'un côté, ou que l'autre côté ne soit plus favorisé. Selon M. Cassini la situation latérale des fleurs des labiées et des personées, est cause de la gêne qu'éprouve, dans le premier âge de la préfloraison, la partie qu'il considère comme monstrueuse, laquelle regarde le support, et se trouvait pressée contre lui. Il explique ainsi la régularité de la fleur terminale du *teucrium campanulatum*, qui est péloriée.

Chez les ombellifères et les *ibéris*, la monstruosité, au lieu d'être par défaut sur le côté intérieur, est par excès sur le côté extérieur.

Suivant cette théorie, l'irrégularité des fleurs d'orchidées résulterait de l'avortement habituel de deux des trois étamines.

L'auteur trouve une autre application de cette théorie dans la famille des polygonées, en comparant les fleurs de l'oseille et du sarrazin.

Le nombre ternaire est propre au type de cette famille; et il est manifeste dans la fleur de l'oseille, qui offre un ovaire triangulaire, trois styles, six étamines, une corolle et un calice, chacun à trois divisions.

Mais, dans le sarrazin, avec un ovaire triangulaire et trois styles, il y a huit étamines et un périanthe à cinq divisions. M. H. Cassini rétablit aisément la symétrie de cette fleur, son analogie avec celle de l'oseille, et le nombre ternaire. En effet, les huit étamines sont sur deux rangs, l'un de trois étamines hypogynes correspondant aux trois faces de l'ovaire, l'autre de cinq étamines périgynes opposées aux cinq divisions du périanthe. Une série de tubercules nectarifères occupe l'intervalle des deux rangs d'étamines. Le périanthe, qui n'est à proprement parler ni double, ni simple, mais qui offre le passage d'un périanthe double à un périanthe simple par une demi-confusion des deux enveloppes, a trois divisions plus grandes, dirigées en dedans, qui représentent très-bien la corolle de l'oseille, et deux plus petites, dirigées en dehors, alternes avec les grandes, munies d'une forte nervure extérieure, évidemment analogues au calice de la même plante. Si donc on admet l'avortement simultanée d'une étamine et de la division calicinale correspondante, on fera disparaître toutes les anomalies.

L'avortement des étamines est-il la cause ou l'effet de celui des périanthes? L'auteur laisse la question indécise, en remarquant seulement que la corolle lui a paru ne se former, dans la jeune fleur, qu'après les étamines, toutes les fois qu'il y avait une autre enveloppe.

Recherches sur la diffraction de la lumière; par MM. POUILLET *et* BIOT.

PHYSIQUE.

Institut.

DANS les séances des 18 et 25 mars 1816, M. Biot a lu un travail qui lui est commun avec M. Pouillet sur la détermination expérimentale de la diffraction qu'éprouve la lumière simple ou composée, lorsqu'elle passe entre deux biseaux parallèles. Les auteurs rapportent des mesures de franges prises à diverses distances des biseaux, sur un verre dépoli; et en les construisant, ils en déduisent le mode de séparation des rayons et la direction définitive que la diffraction leur imprime. D'après ces mesures, les bandes les moins déviées ont leur origine dans les points de l'intervalle les plus voisins de chaque biseau, et les plus déviées ont leur origine le plus près de l'axe central; les unes et les autres sont déviées vers le biseau dont elles sont originairement les plus distantes. Pour chaque écartement donné des biseaux, l'incidence restant toujours perpendiculaire à leur intervalle, les déviations des particules lumineuses de nature diverse sont proportionnelles aux longueurs des accès dans le milieu où se meut la lumière, et lorsque

le milieu change, toutes les autres circonstances restant les mêmes, la grandeur absolue des déviations, et par conséquent des intervalles des franges, varie aussi proportionnellement aux accès. La nature du corps qui limite le milieu, ne change rien à cette loi. Des biseaux de crown glass forment leurs franges dans l'huile de thérébentine, comme le feraient des biseaux de métal, et l'eau à 30° de Réaumur forme ses franges dans l'eau à 9°. D'après cela, dès qu'on connaît la déviation d'une seule frange, formée par une espèce donnée de lumière simple dans un milieu donné et pour un écartement donné des biseaux, on peut déterminer et prévoir en nombres, les déviations de toutes les franges possibles, composées ou simples, formées dans un milieu quelconque, par cette même distance donnée des biseaux.

MM. Biot et Pouillet avaient entrepris ce travail vers la fin de l'été de 1815. Le 9 octobre de cette même année ils annoncèrent à l'Institut qu'ils étaient parvenus à des lois d'après lesquelles le phénomène de la diffraction se trouvait avoir la liaison la plus intime avec celui des anneaux colorés, et pouvait s'en déduire numériquement. Ils avaient ajouté que ces lois indiquaient également l'espèce de modification extrêmement singulière par laquelle la lumière était diffractée. Ces indications se rapportaient uniquement à la diffraction entre deux biseaux, la seule que les auteurs ayent jusqu'à présent considérée dans ce travail.

Dans la séance du 15 mars 1816, MM. Biot et Pouillet ont annoncé que la réflexion sur les surfaces diaphanes ou opaques les mieux polies, d'une étendue quelconque, diffractait les faisceaux lumineux comme l'aurait fait la transmission entre des biseaux espacés et écartés comme le sont les bords de la plaque réfléchissante; conséquemment, plus la plaque est large, plus il faut l'incliner aux rayons incidens, mais, avec cette précaution, on produit des franges avec des plaques de toute grandeur.

Sur les gypses de transition des Alpes; par M. BROCHANT DE VILLIERS.

MINÉRALOGIE.

Institut.

11 mars 1816.

L'AUTEUR rapporte à la formation de transition les gypses : — De l'Allée-Blanche, — de la vallée de Cogne, — du val Canaria au pied du St.-Gothard, — de Brigg dans le Valais, — de St.-Léonard près de Sion, — de Sarran près de Martigny, — de Bex.

Ces gypses sont attribués à la même formation, tant par leur position que par leurs caractères minéralogiques; la ressemblance de ces caractères est remarquable, en voici les principaux traits.

Ils ont une texture plutôt compacte que cristalline, ils enveloppent quelquefois des cristaux de gypse; ils sont généralement d'un blanc de neige, ils renferment souvent, 1°. de la chaux carbonatée, compacte,

qui, malgré sa disposition fréquente en noyaux, paraît avoir une origine à peu près contemporaine à celle du gypse. (*Ex.* Gypses de Pesey, de Brigg en Savoie, de St.-Léonard, de Bex.) — 2°. Du mica, ou plutôt du talc. (*Ex.* Gypses de Brigg, du val Canaria.) — De la stéatite, soit en petites masses aplaties, soit en petites plaques non continues, d'un vert-poireau. (*Ex.* Gypses de Cogne, de Sarran près de Martigny.) — 4°. De la chaux anhydrosulfatée. — Cette substance appartient aussi aux gypses secondaires. (A Pesey, à Allevard, à Bex.) — 5°. De la soude muriatée. (Roc d'Arbonne en Tarentaise, Bex.) — 6°. Du soufre en nids rares, et peu considérables. (Bex, Pesey, Gebrulaz.)

Leur position géologique est le point important à considérer et la circonstance qui détermine réellement l'époque de formation à laquelle ils appartiennent.

Ils sont généralement à la surface du sol et dans un état d'éboulement qui rend leurs rapports de position difficiles à observer. Ils sont placés sur les flancs des montagnes ou même sur les crêtes des premiers escarpemens, et n'atteignent presque jamais plus de 240 mètres d'élévation. (A St.-Bon, à Champagny, à la Croix-de-Fessons) on les trouve aussi dans le fond des vallées hautes. (Vallée de Pesey, Gebrulaz dans la haute vallée des Allues.)

La masse de gypse de Pesey est de formation postérieure au terrain métallifère; car M. Brochant s'est assuré que les couches de ce terrain allaient tomber obliquement sur la masse de gypse, et semblaient avoir été toutes tranchées sur un même plan par cette masse. Or, comme la roche métallifère de Pesey est un steaschiste qui alterne avec le calcaire de transition; le gypse de Pesey est nécessairement postérieur à cette formation.

Le gypse de l'Allée-Blanche est en masses pyramidales blanches sur la pente droite de la vallée : il repose sur les tranches des couches d'un terrain à anthracite, sans y pénétrer en aucune manière. — Le gypse de St.-Léonard, d'après les observations de M. Brochant et d'après celles de M. Lardi, est associé au schiste argileux de transition.— Le gypse de Bex est peut-être plus nouveau que le calcaire de transition qui constitue le fond de ce terrain; car on doute encore de son alternance avec le schiste argileux de transition qu'on observe au-dessous de lui dans ces mines. — Près de Brigg, sur la rive gauche du Rhône, le gypse en couches dont la direction et l'inclinaison sont déterminables, est recouvert par un calcaire saccaroïde gris-blanchâtre, schistoïde et mêlé de mica, qui est surmonté d'un calcaire plus coloré, d'un schiste noirâtre, tacheté, effervescent; et enfin d'un autre schiste également effervescent, mais très-noir et renfermant du mica en paillettes. — Le gypse de Cogne a été indiqué comme primitif. Il est en

couches à peu près horizontales, placées sur une arête élevée d'un rocher calcaire. Il est recouvert par un calcaire un peu saccaroïde gris-bleuâtre, schistoïde, mêlé de talc. La nature de ce calcaire, semblable au calcaire de transition de la Tarantaise, fait fortement présumer à M. Brochant, que le gypse qui lui est associé appartient à la même époque de formation. — Le gypse du val Canaria près du St.-Gothard, forme dans le fond de ce vallon élevé une masse coupée par le torrent. Cette masse ne présente dans sa structure, bien facile à observer, aucune stratification régulière. M. Brochant n'a pu remarquer aucune association entre ce gypse et le micaschiste (*glimmerschiefer*) qui constitue le terrain fondamental, quoiqu'il ait visité cette roche sur ses tranches. Le gypse remplit le fond du vallon; mais par-tout cette masse allongée se termine supérieurement au même niveau; et si on a cru le voir plus haut dans le micaschiste, c'est qu'on aura peut-être pris pour lui une dolomie blanche, micacée, qui se trouve dans cette position. — L'auteur, après avoir émi des doutes très-fondés sur l'origine primitive attribuée au gypse de Lachs dans le Haut-Valais, fait remarquer que les Alpes étant la seule chaîne de montagnes dans laquelle on ait cité du gypse primitif, s'il est prouvé, comme il croit l'avoir fait, qu'il n'y en a aucun d'authentique, il deviendra très-probable qu'il ne s'en trouvera pas non plus ailleurs.

A. B.

CORRESPONDANCE.

M. Van-Mons écrit à la Société que M. Doberreiner a réussi à réduire l'acide boracique par le moyen du carbone. Il mêla 220 grains de borax calciné avec 18 grains de noir de suif calciné, et exposa ce mélange pendant deux heures à une chaleur d'incandescence blanche, dans un canon de fusil. Il forma une matière fondue noire, laquelle, après son lavage par l'eau, devint couleur d'olive foncée, et qui posséda tous les caractères et toutes les propriétés que Davy attribue au bore.

Le même chimiste a découvert un nouveau pyrophore qu'il applele *étincelant*, qui reste long temps à s'éteindre, et dont on peut commodément se servir comme de briquet phosphorique ou feu portatif. On l'obtient en calcinant, pendant une heure, à un feu sous-blanc, le mélange d'une partie d'alun calciné, de deux parties de sous-carbonate de potasse et d'une demi-partie de noir de fumée. Ce pyrophore paraît être composé de potassion et de sulfure de carbonion : M. Van-Mons a rencontré ce sulfure dans la mine de mercure hépatique d'iddrie.

Les physiciens et les manufacturiers sont encore partagés sur la question de savoir s'il est avantageux de faire travailler les machines

A VAPEUR à des pressions plus élevées que celle de l'atmosphère. Cette importante question va bientôt être décidée d'une manière non douteuse, car on construit en ce moment en Cornowaille, des machines qui doivent travailler sous une pression de sept atmosphères, et les essais déjà tentés paraissent annoncer qu'il y aura une grande économie de combustible.

M. FAURE BIGUET, dans une lettre adressée à M. Bosc, annonce que les œufs du lézard gris de La Cepède, augmentent quatre à cinq fois de volume depuis leur sortie de l'animal, ou ponte, jusqu'au moment de l'éclosion, et que la coquille, d'abord fort mince, devient beaucoup plus épaisse et comme spongieuse. Il a également fait l'observation que les œufs de poule acquièrent, par l'incubation, un poids quadruple et même quintuple de celui qu'ils avaient avant. L'expérience sur laquelle il s'appuye, consiste à choisir deux œufs de même grosseur, l'un tout frais, et l'autre couvé et près d'éclore, à les percer d'un petit trou pour introduire une longue aiguille, au moyen de laquelle on détruit le plus possible leur organisation, enfin à les faire sécher à l'air libre, ce qui dure deux ans, ou, pour abréger, dans une étuve, et à les peser.

Correspondance sur l'Ecole Royale Polytechnique, rédigée par M. Hachette; troisième Volume, n.° 3, chez madame veuve Courcier.

CE nouveau cahier complette le troisième volume. Il contient plus de 400 pages, et renferme un grand nombre d'articles parmi lesquels on remarque une Histoire de l'algèbre des Indiens, traduite de l'anglais par M. Terquem; un Mémoire de M. Puissant, sur la détermination de la distance apparente des astres; un Mémoire sur l'attraction des sphéroïdes, par M. Rodrigues; la détermination de la force de torsion dans les lignes élastiques, et deux autres notes par M. Poisson; un Rapport, du même, sur un Mémoire de M. Hachette, relatif à l'écoulement des fluides par les petits orifices; un autre Rapport de M. Legendre sur la démonstration du théorême de Fermat, donnée par M. Cauchy. etc. etc.

Traité de Physique expérimentale et mathématique; par M. Biot, de l'Institut et de la Société Royale de Londres, quatre volumes *in*-8°, avec figures. A Paris, chez Déterville, libraire rue Hautefeuille.

Sur l'application des gazes ou tissus métalliques aux lampes, pour prévenir les explosions dans les mines de houille; par M. Humphry-Davy. *(Extrait par M. Baillet.)*

Journal of the royal institution.

M. Davy, après avoir rappelé la cause des détonations terribles qui ont lieu dans les mines de houille, et la découverte qu'il a faite que les cribles de gaze métallique ont la propriété de ne pas transmettre l'explosion du gaz inflammable des mines, donne des détails sur la construction des *lampes de sureté*, sur leurs effets et sur leur emploi.

Les ouvertures carrées de la gaze métallique ne doivent pas avoir plus d'un 20e de pouce de côté, et le fil de la gaze (en fer ou en cuivre) doit avoir un 40e ou un 60e de pouce d'épaisseur. Les modèles de lampe que M. Davy a envoyés dans différentes mines, avaient 748 ouvertures dans un pouce carré.

Les bords de la gaze métallique qui forme la cage ou la lanterne, doivent être soigneusement doublés et repliés l'un sur l'autre, de manière à ne laisser aucune ouverture.

Le cylindre en gaze métallique ne doit pas avoir plus de 2 pouces de diamètre, pour que le haut de ce cylindre ne s'échauffe pas trop.

On peut pour plus de précaution couvrir la partie supérieure du cylindre, d'une deuxième enveloppe de gaze métallique dont le fond soit élevé d'un demi ou de trois quarts de pouce au-dessus du fond supérieur de la première enveloppe.

Ce cylindre doit être fixé sur un anneau qui s'adapte à la lampe par une vis de 4 à 5 pas.

Toutes les jointures de la lampe seront soudées à la soudure forte, il ne doit y avoir aucune ouverture plus grande que celle des interstices de la gaze.

Le fil de fer qui sert à élever ou à abaisser la mèche, doit passer dans un tube de sureté.

M. Davy décrit ensuite les effets de la lampe de sureté dans différens mélanges du gaz inflammable des mines, avec l'air atmosphérique.

Quand la lampe est dans une atmosphère où se mêle continuellement du gaz inflammable, le premier effet est l'agrandissement de la flamme.

Si le gaz excède la 12e partie du volume de l'air, le cylindre se remplit d'une flamme bleue très-faible, à travers laquelle on distingue la flamme de la mèche.

Si le gaz forme le 6e ou le 5e du volume de l'air, la flamme de la mèche se confond avec celle du gaz qui remplit alors le cylindre d'une clarté assez forte.

Si le gaz forme le tiers du volume de l'air, la lampe s'éteint; mais dans ce cas cet air ne serait plus propre à la respiration.

Dans le cas où le gaz est mêlé avec l'air dans les plus petites proportions qui peuvent produire la détonation, la lampe de sureté peut, en consumant rapidement le gaz inflammable, réduire la quantité de ce gaz au-dessous de celle qui est nécessaire pour l'explosion ; et il ne pourra arriver que rarement que la lampe soit exposée à un mélange détonant contenant les plus grandes proportions du gaz inflammable ; mais même dans ce cas l'instrument est absolument sûr, et le tissu métallique acquerrait la chaleur rouge qu'il ne pourrait transmettre l'explosion.

M. Davy rapporte qu'il a soumis ces lampes à des épreuves beaucoup plus fortes que celles qu'elles pourront subir dans les houllières, en faisant passer à travers ces lampes les mélanges les plus détonans d'air atmosphérique et de gaz inflammable de la distillation de la houille, lequel est beaucoup plus inflammable que celui des mines. Il les a même enveloppées d'une atmosphère détonante, contenant trois fois plus d'oxigène que l'air commun, et quoique dans ces expériences les fils du tissu métallique aient été chauffés au rouge, jamais l'explosion n'a eu lieu. Cette dernière et plus forte épreuve a été faite sur des gazes métalliques qui comprenaient 900 orifices sur un pouce carré.

M. Davy ajoute que si les mineurs ont besoin de travailler long-tems dans une atmosphère détonante, il sera bon qu'ils raffraichissent de tems en tems, avec de l'eau, le haut de la lanterne, ou qu'ils placent au-dessus un petit réservoir d'eau, dont l'évaporation empêchera que le tissu métallique ne s'échauffe trop ;

Que quand le gaz inflammable prend feu dans l'intérieur de la lanterne, on peut l'éteindre facilement en la couvrant d'un étui en métal ou même en laine ou en toile ;

Qu'il faut huiler les cylindres en tissus de fil de fer, quand on cesse de s'en servir pour quelque tems, et qu'il faut éprouver leur sureté avant de les employer, en les plongeant dans une jarre contenant un mélange détonant de gaz inflammable ;

Qu'en obligeant les mineurs à faire toujours usage de ces lampes dans toutes les parties des mines où il se dégage du gaz inflammable, on parviendra à rendre les explosions impossibles ;

Que des personnes commises *ad hoc* devront chaque jour inspecter les lampes et les remplir d'huile, et que pour prévenir les accidens qui auraient lieu, si on enlevait le cylindre de gaze métallique, il faudra attacher ces cylindres aux lampes par un petit cadenas.

M. Davy déclare enfin que ces lampes ont été éprouvées avec le plus grand succès, à la complette satisfaction et au grand étonnement des mineurs dans les mines les plus dangereuses des environs de *Newcastle* et de *Whitehaven*, qui sont les plus dangereuses de la Grande-Bretagne.

Résultats d'expériences faites avec la lanterne de sureté de M. Davy ; par M. BAILLET. *(Extrait.)*

Société Philomat. 20 avril 1816.

CES expériences ont été faites dans le laboratoire de l'Ecole royale des mines, par MM. Laporte, Lefroy et Baillet, avec une lanterne en tissu de fil de laiton (1), construite à Paris, par Dumoutier, sur le modèle en tissu de fil de fer rapporté de Londres par M. de Candolle. Chacune d'elles a été répétée plusieurs fois, et les plus importantes l'ont été jusqu'à 9 et 10 fois.

On y a procédé de la manière suivante : La lanterne allumée a été placée sur un support, et on a fait descendre verticalement sur cette lanterne un récipient renversé rempli du gaz ou du mélange de gaz qu'on voulait éprouver.

On a éprouvé ainsi successivement :

1°. Le gaz hydrogène pur, retiré de la dissolution du zinc par l'acide sulfurique affaibli;

2°. Le gaz hydrogène carboné, retiré de la distillation de la houille;

3°. Le gaz hydrogène mêlé d'air atmosphérique en proportions diverses;

4°. Le gaz hydrogène carboné, mêlé aussi d'air atmosphérique en différentes proportions;

5°. Enfin le gaz hydrogène carboné, mêlé de gaz hydrogène et d'air atmosphérique.

Les résultats principaux ont été ceux qui suivent :

a. Le gaz hydrogène pur s'est enflammé dans la lanterne à tissu métallique et a communiqué l'inflammation à travers ce tissu, au gaz environnant.

b. Le gaz hydrogène carboné a éteint presque aussitôt la flamme de la lanterne : cette extinction a été accompagnée plusieurs fois d'une légère détonation, mais l'inflammation n'a jamais été transmise au-dehors.

c. Le gaz hydrogène, mêlé dans la proportion d'une partie en volume, sur deux parties d'air atmosphérique, s'est comporté à-peu-près comme le gaz hydrogène carboné, c'est-à-dire qu'il a éteint promptement la flamme, et que l'inflammation n'a point été communiquée au-dehors.

d. Le même gaz mélangé par parties égales avec l'air atmosphérique s'est enflammé en détonant dans la lanterne, et a transmis l'inflammation à travers le tissu métallique au gaz environnant.

---

(1) Ce tissu contenait plus de 237 ouvertures par centimètre carré, ou plus de 1200 par pouce carré anglais.

e. Le gaz hydrogène carboné, mêlé dans la proportion d'une partie sur 7 à 9 d'air atmosphérique, a augmenté le volume de la flamme ordinaire de cette lanterne, et l'a éteinte au bout de quelques instans ; mais la flamme, lors même qu'elle s'est allongée jusqu'au sommet de la lanterne, n'a pu en traverser le tissu.

f. Le gaz hydrogène carboné, mêlé dans la proportion de 2 parties avec 3, 4 et 8 parties de gaz hydrogène pur et 15 à 18 parties d'air atmosphorique, s'est comporté comme le mélange de gaz hydrogène carboné avec l'air atmosphérique, c'est-à-dire qu'il a agrandi et allongé la flamme de la lanterne, mais qu'il n'a point communiqué l'incendie au-dehors.

g. Enfin le mélange de 9 parties d'air atmosphérique, sur une partie de gaz hydrogène carboné et 8 parties de gaz hydrogène pur, s'est comporté comme le mélange par parties égales de gaz hydrogène pur et d'air atmosphérique, et son inflammation dans l'intérieur de la lanterne s'est communiquée instantanément à travers le tissu métallique au gaz environnant.

Dans les expériences qui précèdent, le récipient renversé et rempli de gaz descendait verticalement sur la lanterne allumée. Dans d'autres expériences faites postérieurement, on a disposé l'appareil de manière que (la lanterne allumée étant placée dans un cylindre de verre, et traversant un diaphragme adapté vers le milieu de la longueur de ce cylindre) l'espace où se trouvait la moitié inférieure de la lanterne, recevait un courant continuel du gaz qu'on voulait éprouver, et sa moitié supérieure avait une libre communication avec l'atmosphère.

On a éprouvé dans cet appareil des mélanges détonans d'air atmosphérique, mêlé avec le gaz hydrogène pur et avec le gaz hydrogène carboné.

1°. Lorsque le gaz hydrogène pur formait le tiers du mélange avec l'air atmosphérique, la flamme de la lanterne s'est un peu agrandie, a continué de brûler pendant quelque tems et s'est éteinte.

2°. Lorsque ce même gaz formait la moitié du mélange avec l'air atmosphérique, il est arrivé plusieurs fois que la flamme, après avoir brûlé quelque tems, s'est éteinte. Plusieurs fois aussi la détonation a eu lieu dans la lanterne et le cylindre de verre.

3°. Lorsque le gaz hydrogène carboné est mêlé dans les proportions qui produisent les plus fortes détonations, c'est-à-dire avec 6, 7, 8 et 9 parties d'air atmosphérique, la flamme de la lanterne s'agrandit, brûle pendant quelque tems, et finit par s'éteindre.

Ces résultats, comme on le voit, confirment les premières expériences, et ils sont aussi d'accord avec les observations de M. Davy. Ce savant professeur de l'Institution royale n'a parlé (dans son mémoire inséré dans le n° 2 des Annales de chymie et de physique et dans celui dont

l'extrait a été donné ci-dessus) que du gaz hydrogène carboné et du gaz inflammable des mines.

On peut donc conclure de tous ces faits que si la lanterne inventée par M. Davy, n'empêche pas toujours la détonation du gaz hydrogène, elle a la propriété très-importante pour l'exploitation des mines de houille, ou de s'éteindre sans produire d'explosion, ou d'arrêter l'explosion et de ne la point transmettre au-dehors quand elle est placée dans un mélange détonant d'air atmosphérique et de gaz hydrogène carboné.

Sur la succession des roches primordiales dans la vallée du Tereck au Caucase ; par MM. DE ENGELHART et F. PARROT.

Reise in die Krym etc. Berlin, 1815.

CES roches sont généralement stratifiées, presque horisontales vers le pied de la montagne, elles vont en se redressant à mesure que l'on s'approche de l'axe.

En s'élevant des plus inférieures aux supérieures, on observe la superposition suivante :

1. Du schiste argileux sur la pente droite du Terecklhals, entre Kobi et Abana.
2. Du calcaire compacte gris noir, schisteux près de Kobi et vers Abana.
3. Une alternance plusieurs fois répétée de porphyre et de schiste argileux, depuis Kobi jusqu'au-dessous de Stepanzminda.
4. Une semblable alternance de diabase compacte et porphyritique de schiste argileux et de trappite noir et compacte.
5. Du schiste argileux, puis de la syénite granitoïde en grande masse, puis du schiste argileux.
6. Du gneiss renfermant, comme roche subordonnée, des couches, des veines et même des nids d'amphibole hornblende.
7. De la syénite granitoïde et de la diabase porphyritique jusqu'au-dessous de Dariel.
8. Du schiste argileux et de la diabase en roches continues jusqu'à Lars, et ensuite en roches isolées et interrompues jusqu'à Kaitukina.
9. Du calcaire compacte, gris, brun, noir, souvent fétide; il commence au-dessous de Kaitukina et s'étend jusqu'au pied de la montagne.

Toutes ces roches sont en stratification concordante (*gleich formige lagerung*), mais dans les élargissemens des vallées (*Thalweitung*) on voit d'autres roches déposées sur celles-ci en stratification contrastante (*abweichende*). Ce sont : dans le bassin de Stepanzminda, des argilopleynes (*Thonporphyr*), des cailloux roulés, des poudingues de porphyre, et des grès. — Entre Lars et Kaitukina, des cailloux roulés

et de grands blocs provenant des montagnes près de Dariel. Enfin près de Balta, le même conglomerat se présente avec des fragmens de diabase porphyritique et de calcaire compacte.

Le schiste argileux forme la masse principale de la montagne le long du Tereck, depuis la ligne de séparation des eaux jusqu'au calcaire à son pied septentrional. Il renferme toutes les autres roches, il paraît appartenir aux espèces minéralogiques qu'on a désignées sous les noms de schiste luisant et d'ampelite alumineuse.

Les roches porphyroïdes mentionnées ci-dessus, appartiennent au porphyre proprement dit rouge brun, bleu-lavande, au melaphyre (porphyre noir); elles renferment cette modification de *felspath* qu'on désigne sous le nom de *vitreux*. Ce melaphyre a par sa séparation en prisme, et par sa couleur noire des rapports avec le basalte.

Les auteurs comparent ensuite le gisement de ces roches à ce que M. de Raumer a observé dans les montagnes métallifères (*Erzgebirge*) de la Saxe, dans les deux chaînons de montagnes on trouve dessous toutes les roches : d'abord le calcaire, puis le porphyre, tous deux alternant avec le schiste, plus haut vers les dernières assises du schiste, du schiste vert, de la diabase, de l'hornblende schistoïde, de la diabase schistoïde, du trappite, puis des GNEISS et de la syénite granitoïde. Les seules différences qu'on y observe se trouvent dans la manière d'être du porphyre, et en ce que dans l'Erzgebirge la syénite granitoïde est beaucoup plus épaisse que dans le Caucase, enfin qu'elle s'y lie aux divers dépôts de psammites schistoïdes (*grauwake*) qui manquent dans cette partie du Caucase. A. B.

Note sur les mines d'or de l'Afrique Occidentale.

DANS la relation du second voyage de Mungo Park, publiée à Londres l'année dernière, il est fait mention des exploitations d'or de lavage, que ce voyageur visita en 1805, en allant des bords de la Gambie à ceux du Niger. Les nègres extraient ce métal en creusant dans des terreins bas des puits d'environ 12 pieds de profondeur, le long des parois desquels ils ménagent des entailles qui leur servent comme d'échelles pour y descendre. Ces puits traversent d'abord un banc épais d'environ 10 pieds, d'un gravier plus ou moins grossier, où Park a vu beaucoup de cailloux gros comme le poing et même un assez grand nombre de blocs arrondis, gros comme la tête. Plus bas est un autre banc de deux pieds d'épaisseur, formé de cailloux ferrugineux, de la grosseur d'un œuf de pigeon, mêlé soit de terre, soit de sable, tantôt jaune, tantôt couleur de rouille. C'est dans ce sable couleur de rouille que se trouve l'or. Le tout repose sur une argile blanche et compacte. Les deux seuls endroits où Park paraît avoir

vu ces exploitations, sont les environs de deux villages nègres nommés Shrondo et Dindiko, situés l'un et l'autre au pied d'une chaîne de hauteurs qu'il appelle les montagnes de *Konkodoo*. Il dit qu'elles sont de granit grossier rougeâtre, composé de felspath rouge, de quarz blanc et de schorl noir (probablement une syénite), et que ce granit a cela de particulier, qu'on y trouve des rognons de la grosseur d'un boulet de canon, qui sont aussi de granit, mais d'une structure plus compacte et d'une couleur plus pâle.

Il est bon de remarquer que les lieux indiqués par le voyageur anglais sont situés l'un et l'autre sur des affluens de la grande rivière Sénégal, et à-peu-près sous le même méridien que les mines d'or indiquées par d'autres voyageurs, dans les environs de Bambouk, de sorte qu'il semblerait que le terrein aurifère appartient à la base d'une même chaîne de basses montagnes granitiques, se dirigeant du nord au sud.

Dans le reste de son journal, où Mungo Park décrit sa route à l'est en se dirigeant vers le Niger, il ne fait plus mention d'aucune autre localité où il se trouve de l'or. A Shrondo et à Dindiko ce sont les femmes qui séparent l'or du sable auquel il est naturellement mêlé en le lavant dans des calebasses. A. B.

Observation sur les feuilles du Cardamine pratensis; *par* M. Henri Cassini.

Botanique.

Société philomat. 27 août 1816.

Dans un Dictionnaire élémentaire, qu'il a enrichi d'excellens articles, un botaniste du mérite le plus éminent affirme que *c'est par erreur qu'on a prétendu que certaines feuilles étaient susceptibles de radication*. M. Henri Cassini ayant vu prendre racine aux feuilles du *Cardamine pratensis*, est obligé de contredire l'assertion de cet auteur, ce qui lui fournit l'occasion de remarquer qu'en botanique aucune proposition générale ne doit être admise sans restriction.

Les feuilles de cette plante, radicales et caulinaires, sont imparipennées. A la base de la page supérieure de chacune des folioles, M. Henri Cassini a remarqué un petit tubercule charnu, hémisphérique, ressemblant à une glande. Ces tubercules sont ordinairement plus apparens sur les feuilles radicales et les caulinaires inférieures, que sur les caulinaires supérieures; ils le sont aussi davantage sur les folioles supérieures que sur les inférieures de la même feuille. L'auteur a vu ces tubercules se convertir en bourgeons, quand les circonstances étaient favorables à leur développement. Cette conversion ne s'opère le plus souvent que sur la foliole terminale des feuilles radicales. Le tubercule qui est à la base de cette foliole se métamorphosait presque toujours, dans les individus dont il parle, en un vrai bourgeon, qui poussait par

en haut des feuilles et une tige, et par en bas des racines. Il a même observé, sur la page supérieure d'une foliole de feuille radicale, un tubercule situé non à la base, mais au milieu du disque, lequel tubercule s'était converti en un long filet tout semblable à une racine. Souvent les folioles des feuilles radicales se détachaient de leur pétiole commun; puis chacune d'elles prenait racine en terre par son tubercule.

Voilà, selon M. Henri Cassini, le premier exemple incontestable et bien constaté de *radication naturelle des feuilles et de feuilles bulbilifères;* car il ne regarde pas les feuilles des fougères comme de véritables feuilles. Son observation établit aussi de nouveaux rapports entre les deux genres *Cardamine* et *Dentaria,* ce dernier ayant une espèce bulbillifère. Enfin il soupçonne que la confusion qui règne chez la plupart des auteurs entre les deux espèces *pratensis* et *amara,* vient de ce qu'ils auront pris pour les stolons attribués au *Cardamine amara* le pétiole commun des feuilles radicales, enraciné à son extrémité, après que les folioles latérales se sont détachées.

Sur le Daim noir, par M. FRÉD. CUVIER. (Extrait.)

ZOOLOGIE.

Société Philomat.

DEPUIS assez long-temps on connoît en Europe, sous le nom de *Daim noir,* un animal que Buffon et la plupart des auteurs qui l'ont suivi, regardèrent comme une simple variété du daim commun. M. Fréd. Cuvier qui a eu l'occasion d'observer cette race vivante depuis plusieurs années dans la ménagerie du Muséum d'histoire naturelle au Jardin du Roi, pense que, quoique par la forme du bois elle ne diffère pas du daim commun, elle doit cependant former une espèce bien distincte; 1°. par sa forme plus svelte, plus élancée; 2°. par la couleur de son pelage; en hiver d'un brun tête de maure dans la partie supérieure du corps, d'un brun plus pâle aux parties inférieures avec une tache plus noire de chaque côté des fesses, il devient seulement d'une teinte moins foncée en été, au lieu d'être tacheté presque comme l'axis, ainsi que cela a lieu chez le daim commun; 3°. enfin parce que, au contraire encore de ce qui se voit dans ce dernier, les petits naissent noirs et sans livrée. Il propose de nommer cette espèce *L. Mauricus.* Sans avoir aucune notion précise sur sa patrie, en jugeant par l'époque du rut et de la mue qui est la même que pour le daim commun, il se trouve conduit à conclure qu'il est natif des contrées septentrionales, et qu'on le retrouvera peut-être un jour dans les vastes solitudes du nord de l'Asie et de l'Amérique.

H. DE BV.

Observation de Médecine; par M. Reuillier, *D. M. P.*

Société de l'École de Médecine de Paris.

M. Rullier, médecin de Paris, a communiqué à la Société de la Faculté de Médecine, une observation d'hémiplégie du côté droit du corps, qui fut suivie de l'oubli presqu'entier du langage articulé, pendant un laps de temps considérable. L'individu qui fait le sujet de cette observation, parut d'ailleurs atteint, après dix mois, d'une diathèse cancéreuse, dans laquelle l'œil droit et l'un des testicules étaient spécialement affectés. Un traitement anti-vénérien qui fut administré à ce malade par son médecin ordinaire, comme par inspiration, parvint à le guérir non-seulement de tous ses maux physiques, mais encore le rétablit promptement dans la plénitude de ses facultés morales et intellectuelles.

Il résulte des détails donnés par M. R., touchant cette singulière observation, que le malade qui en fait l'objet, fut presqu'entièrement réduit au langage d'action; qu'il avait perdu la mémoire de la plupart des noms, à l'exception d'un très-petit nombre d'adjectifs, qu'il employait sans cesse avec peine et comme au hasard, sans qu'on pût comprendre quel sens il pouvait y attacher. Ce malade n'offrit point de manie véritable, sa conduite fut continuellement raisonnable, mais la privation du langage enchaîna tellement toutes ses facultés, qu'il parut réduit à un état très-voisin de l'idiotisme.

Ce fait, assez analogue à ceux offerts par le naturaliste Broussonet et par Grandjean-de-Fouchy, en diffère essentiellement par la cause vénérienne qu'on lui peut attribuer et par la guérison dont il a été suivi.

Sur plusieurs espèces d'animaux mammifères, de l'ordre des ruminans; par M. H. de Blainville.

Zoologie.

Société Philomat.

M. de Blainville, dans ce Mémoire, s'est proposé de faire connaître un assez gand nombre d'animaux ruminans qu'il a observés en Angleterre, et comme pour déterminer s'ils doivent être regardés comme des espèces nouvelles, il était important d'entrer dans des détails assez minutieux; il commence par établir une disposition systématique de cette grande famille, d'une manière un peu plus rigoureuse qu'on ne l'a peut-être fait jusqu'ici.

Les aminaux ongulés à systême de doigts pair ruminans, peuvent être subdivisés en deux grandes sections d'après l'existence ou l'absence de dents canines à la mâchoire supérieure, la seule qui puisse en être pourvue; dans les premiers il y a très-souvent des dents canines dans les individus mâles au moins, tandis que dans la seconde il n'y en a jamais; caractère qui se trouve concorder avec la permanence des armes du front;

en effet dans la première le front n'est jamais armé, ou il ne l'est que momentanément, tandis que dans la seconde il l'est constamment.

La première famille de la première section est celle des *Chameaux,* qui est subdivisée en deux genres, ceux de l'ancien continent et ceux du nouveau ou les *Lamas.*

La seconde est celle des *Cerfs*, dont le premier genre est le *Moschus* qui, à ce qu'il paraît, n'a jamais la tête armée et qui en outre a deux longues canines à la mâchoire supérieure. Les cerfs proprement dits qui forment le second genre, sont subdivisés d'après la longueur du pedoncule qui porte les bois, en deux sous-genres : le premier, le genre *Cervus,* a les pédoncules peu ou point apparens, tandis que dans le second, auquel M. de Bv. propose de donner le nom de *Cervulus,* le pédoncule est plus long que le bois lui-même, en sorte que ces espèces ont en tout tems la tête armée d'espèces de cornes analogues à celles de la Giraffe. Outre cela la mâchoire supérieure est pourvue de dents canines, souvent aussi longues et de même forme que dans le genre *Moschus* (1).

La seconde section des animaux ruminans comprend les espèces qui ont toujours la tête armée, elle est également formée de deux familles.

La première, évidemment rapprochée de la précédente, est celle qui a sur la tête des pédoncules assez longs, ne portant pas de bois, mais garnis d'un très-grand nombre de poils dont on conçoit que la réunion pourra former ce qu'on appelle corne dans les bœufs, elle ne comprend que le genre *Giraffe.*

La seconde contient au contraire un très-grand nombre d'espèces qui se nuancent d'une manière pour ainsi dire insensible, depuis l'élégante Antilope, la plus rapprochée par la forme générale du corps de la famille des cerfs, jusqu'au Bufle le plus pesant et le plus lourd de ces animaux. On n'y établissait jusqu'à présent que quatre genres qu'il est même fort difficile de caractériser nettement. M. de Blainville propose de subdiviser ce grand genre, qu'il nomme *Cerophorus,* en douze petits groupes ou sous-genres qu'il caractérise d'après la combinaison de l'existence ou de l'absence; 1° des larmiers ; 2° des brosses aux poignets ; 3° des pores inguinaux; 4° des cornes dans les deux sexes et de leur forme générale ; 5° d'après la forme de la queue; 6° le nombre des mamelles; 7° l'ensemble ou la disposition des couleurs et la nature du poil ; 8° l'existence d'un mufle et la disposition des narines.

g. I. *Antilope.* CAR. des cornes à double ou triple courbure, subspirales, annelées, sans arrêtes, dans le sexe mâle seulement ; des larmiers, des brosses, des pores inguinaux, des mamelles, point de mufle.

(1) Le sous-genre Cerf pourra être subdivisé d'après l'existence ou l'absence d'un mufle. Dans la première division seront le C. *Alce* et *Rangifera*, qui n'ont pas de partie nue à l'extrémité du museau ; et dans la seconde, toutes les autres espèces, à commencer par le C. *Dama.*

Esp. 1° A. Cervicapra, 2° A. Saïga, 3° A. Gutturosa. 1816.

g. II. *Gazella.* CAR. Cornes à double courbure, constamment annelées, sans arrêtes, dans les deux sexes; des larmiers, des brosses, des pores inguinaux, deux mamelles, la queue courte, la couleur plus ou moins foncée du dos, séparée de celle du ventre constamment blanche, par une bande presque noire, point de mufle.

Esp. 1° A. Dorcas, 2° A. Kevella, 3° A. Corinna, 4° A. Subgutturosa, 5° A. Euchore, 6° A. Pygarga, 7° A. Koba, A. Kob, 9° Nasomaculata.

g. III. *Cervicapra.* CAR. Cornes à simple courbure antérieure, postérieure ou presque, nulle peu ou point annelées, sans arrêtes, dans le sexe mâle seulement; des larmiers, point de brosses, des pores inguinaux, 4 mamelles, la queue courte, point de mufle.

Esp. 1° A. Redunca, 2° A. Dama, 3° A. Grisea, 4° A. Stenbock, 5° A. Eleotragus, 6° A. Oreotragus, 7° A. Grimmia, 8° A. Pygmæa, 9° A. Saltiana, 10° A. Quadricornis, 11° A. Acuticornis.

g. IV. *Alcelaphus.* CAR. Cornes à double courbure, annelées, sans arrête, dans les deux sexes; des larmiers, point de brosses, des pores inguinaux, queue médiocre terminée par un floccon de longs poils, 2 mamelles, un demi-mufle.

Esp. 1° A. Bubalis, 2° A. Camaa.

g. V. *Tragelaphus.* CAR. Cornes comprimées, spirales, à arrête, dans le mâle seulement; larmiers nuls, brosses nulles, des pores inguinaux, queue médiocre terminée par un flocon de longs poils, 4 mamelles, un demi mufle.

Esp. 1° A. Sylvatica, 2 A. Strepsiceros; 3° A. Scripta.

g. VI. *Boselaphus.* CAR. Cornes simples, non rugeuses, quelque fois nulles dans la femelle; larmiers nuls, brosses nulles, des pores inguinaux, la queue longue, terminée par un floccon de longs poils, 4 mamelles, un mufle.

Esp. 1° A. Picta, 2° A. Gnu, 3° A. Orcas.

g. VII. *Oryx.* CAR. Cornes très-grandes, pointues, droites ou à simple courbure postérieure, annelées, sans arrêtes; larmiers nuls, brosses nulles, pores inguinaux? queue longue, terminée par un flocon de longs poils, mamelles? un demi-mufle.

Esp. 1° A. Oryx, 2° A. Leucoryx, 3° A Gazella, 4° A. Leucophæa, 5° Equina. (1)

g. VIII. *Rupicapra.* CAR. Cornes simples, lisses, à simple courbure postérieure, dans les deux sexes; larmiers nuls, brosses nulles, des pores inguinaux, queue courte, 2 mamelles, les poils longs, point de mufle.

---

(1) Cette espèce diffère-t-elle de l'A. *Leucophæa*?

Esp. 1° A. Rupicapra, 2° A. Pudu, 3° A. Americana.

g. IX. *Capra.* CAR. Cornes anguleuses, ridées grossièrement en travers dans les deux sexes, point de larmiers, point de brosses ni de pores inguinaux, la queue courte, ordinairement recourbée en dessus, 2 mamelles, les poils longs, une barbe, point de mufle.

Esp. 1° C. Œgagrus, 2° C. Ibex, 3° C. Caucasica, 4° C. Imberbis.

g. X. *Ovis* ou *Ammon.* CAR. Cornes anguleuses rugueuses, plus ou moins ridées, le plus souvent contournées, dans les deux sexes, point de larmiers, ni de brosses, ni des pores inguinaux, la queue médiocre, tombante, 2 mamelles, 2 sortes de poils, la Bourre ordinairement plus abondante que les Soyes, point de mufle.

Esp. 1° A. M. Corsicus et Ovis, 2° A. Brachiatus, 3° A. Cervinus, 4° Lanosus, 5° A. Strepsicheros.

g. XI. *Ovibos.* CAR. Cornes simples lisses, à double courbure, dans les deux sexes, larmiers nuls, brosses nulles, pores inguinaux? queue courte, 2 mamelles, poils longs, laineux, point de mufle.

Esp. B. Moschatus.

g. XII. *Bos.* CAR. Corps pesant, jambes courtes, cornes simples, coniques, lisses, à courbure variable, dans les deux sexes; larmiers nuls, brosses nulles, pores inguinaux nuls, la queue longue et terminée par un flocon de longs poils, 4 mamelles, un fanon, un mufle.

Cela fait, M. de Bv. commence par donner la description et la figure d'une très-belle tête osseuse, ayant appartenu, selon ce qu'on lui a dit, à une grande espèce de Porte-musc de l'Inde, décrite et figurée dans l'Oriental Miscellany, sous le nom de *M. Indicus;* elle est remarquable par sa grandeur, ayant près de 7 pouces de long, et surtout par le très-grand développement des canines.

Dans la première section du g. cerf, M. de Bv. fait connaître sous le nom de C. *Niger* une nouvelle espèce de l'Inde, d'après un très-beau dessin colorié fait sur les lieux, par Haludar, peintre Indien. Cet animal, qui paraît atteindre au moins à la taille de notre Cerf ordinaire dont il offre la forme générale, est par tout le corps d'un brun foncé presque noir, surtout autour des yeux et de la bouche, s'éclaircissant un peu sous le ventre, la face interne de l'origine des membres étant la seule partie blanche; ses bois, qui appartiennent évidemment à un animal adulte, sont remarquables par leur peu de développement et surtout par leur simplicité, puisqu'ils n'ont qu'un seul andouiller conique, un peu courbé en arrière, prenant son origine à la partie antérieure de la base de la perche, qui est au contraire assez concave en avant.

M. de Bv. a cru devoir aussi faire mention de deux individus femelles d'une espèce de Cerf très-petite, qu'il a vus empaillés dans la collection de M. Bullock, sans aucune désignation; ils sont de la taille d'un chien médiocre, assez peu élevés sur pattes, les oreilles grandes,

d'un jaune blanchâtre intérieurement, la queue extrêmement courte, à peine visible ; la couleur générale d'un gris assez analogue à celle du cerf du Canada, et plus foncée en dessus; l'extrémité de la mâchoire inférieure blanche.

Dans la seconde section de ce même genre, il donne les caractères de deux espèces dont il n'a vu, il est vrai, que le crâne plus ou moins complet.

La première, qu'il propose de désigner sous le nom de *C. Moschatus*, a des bois très-courts, simples, coniques, un peu courbés en dehors et en arrière, très-tuberculeux, sans meules à leur base, portés sur de très-longs pédicules comprimés, s'excavant en dedans et dont la racine se prolonge de chaque côté du chanfrein, de manière à former une sorte de gouttière dans toute la longueur de celui-ci. La mâchoire est en outre armée de deux longues canines tout à fait semblables à celles du *M. Moschiferus*. M. de Bv. a vu de cette espèce une tête osseuse bien complette, provenant de Sumatra, mais sans aucune autre espèce de renseignement.

La seconde qu'il nomme *C. Subcornutus* ne lui est également connue que par un crâne, mais sans os incisifs et sans mâchoire inférieure. Les bois de cette espèce sont sensiblement plus grands et plus forts que dans la précédente, ils ont une meule bien formée, un petit andouiller simple, conique, un peu recourbé à la partie antérieure de la base du merain, qui est terminé supérieurement par une pointe conique et fortement recourbée en arrière et en dedans; le pédoncule qui les porte est beaucoup plus fort, plus épais, mais un peu moins long et plus surbaissé que dans l'espèce précédente; sa racine forme de chaque côté du chanfrein une arrête encore plus saillante, mais moins prolongée. Il n'y a aucune trace de dents canines, et en outre, la comparaison minutieuse des différentes parties de ce crâne ne permet aucune espèce de rapprochement avec le précédent.

M. de Bv. cherche ensuite si ces deux espèces étaient connues : il lui semble évident que la seconde a au moins beaucoup de rapports avec le chevreuil des Indes de Buffon, observé et décrit vivant par Allamand, et qu'il paraît que Gmelin a désigné sous le nom de *Muntjac*, sans cependant citer cet auteur, mais qu'elle ne lui est pas parfaitement identique. En effet le chevreuil des Indes a ses bois, à ce qu'il paraît, entièrement conformés comme le *C. Subcornutus;* mais celui-ci n'a aucune trace de dents canines, dont celui-là est pourvu ; ainsi, à moins qu'on ne considère la tête décrite par M. de Bv., comme ayant appartenu à un individu femelle du cerf Muntjac, (1) et qui alors aurait

(1) Le C. Montjac de Pennant a en outre le bois trifurqué.

des bois, on doit la regarder au moins momentanément comme une espèce distincte; quant à la première, c'est-à-dire au *C. Moschatus*, M. de Bv. n'a trouvé aucun auteur qui en fasse mention.

Une autre espèce de cerf dont il n'a vu que les bois séparés du crâne, sans aucune désignation, dans la belle collection du Collége royal de chirurgie de Londres, est appelée par lui *C. Hamatus*. Au premier aspect on serait tenté de croire que ce pourrait être les cornes de l'A. Rupicapra; de 4 à 5 pouces de haut, triangulaires à leur base, parsemés inférieurement de tubercules saillans, et pourvus d'un très-petit andouiller comprimé, déjeté en dehors, ils se terminent supérieurement par une pointe recourbée en crochet en arrière et un peu en dehors; du reste ils sont labourés par des stries longitudinales, traces des vaisseaux sanguins, comme cela a lieu dans tous les cerfs.

Dans le grand genre *Cerophorus*, second sous-genre *Gazelle*, M. de Bv. décrit et figure en partie une jolie espèce qu'il a observée dans le Pantherion de M. Bullok. où elle est désignée sous le nom de *A. Lleue*, qui ne lui appartient certainement pas; sa taille est à peu près celle d'une grande chèvre, les jambes sont fortes, grosses, assez courtes, avec des brosses aux poignets; les cornes assez longues se courbent d'abord en avant et en dehors, puis dans le reste et la plus grande partie de leur étendue en dedans et en avant; les anneaux y sont assez bien marqués. Toute la partie supérieure du corps a paru être brune, le dessous blanc, la tête et surtout la racine des cornes d'un rouge vif, une grande bande blanche transversale au milieu du chanfrein, les yeux sont dans la couleur rouge, les jambes de devant sont blanches depuis le coude, et celles de derrière en totalité, si ce n'est la cuisse; la queue est courte, pointue, toute brune, à poils courts; le poil a paru devoir être assez rude.

D'après cette description, M. de Bv. fait voir que cette *Antilope* est beaucoup plus rapprochée de l'A. Pygarga que de toute autre, il lui semble cependant qu'elle en diffère assez sensiblement par la taille et par la disposition des couleurs, pour en être au moins provisoirement distinguée, d'autant plus qu'il a observé dans la collection du Collége royal des chirurgiens, la peau d'une tête avec ses cornes, qui doit avoir appartenu à la même espèce. La tache blanche un peu plus grande à la même place, était également au milieu d'une couleur rousse assez foncée, la courbure des cornes étant absolument la même. M. de Bv. propose de désigner cette espèce sous le nom de A. *Nasomaculata*.

Dans le sous-genre *Cervicapra*, M. de Bv. décrit successivement;

1°. *A. Quadricornis*, qu'il caractérise ainsi, A. à 4 cornes, les 2 antérieures lisses, assez grosses, subtrigones, un peu courbées en arrière, les postérieures plus grêles, plus élevées, coniques, presque droites, à simple courbure antérieure. M. de Bv. ne connaît de cette espèce fort

singulière qu'un crâne presque entier, dont il donne la figure. Ce crâne qui a tous les caractères anatomiques du genre, dans le nombre et la disposition des dents molaires, l'absence des canines, offre de plus remarquable un large espace non rempli dans les parois de la face, mais surtout 4 cornes à cheville osseuse bien distinctes, fort régulières et symétriques, ayant en un mot tout les caractères d'une disposition normale, et portées comme à l'ordinaire par l'os frontal, la première en avant de l'orbite, et la seconde à sa partie postérieure.

Cette espèce dont il paraît qu'aucun auteur n'a parlé, est native de l'Inde, où elle porte le nom de Hoorma-Dabad.

2°. *A. Acuticornis*, ou A. à cornes simples coniques, très-pointues, lisses, verticales, à courbure à peine sensible et antérieure. M. de Bv. n'a également vu de cette espèce qu'une partie de crâne sans aucun indice de nom ni de pays; ce crâne offre de singulier une élévation considérable du sinciput et en outre un large espace rugueux, tuberculeux à la partie postérieure de la racine des deux cornes. M. de Bv. cherche ensuite si l'on pourrait rapporter cette forme particulière à quelque espèce déjà connue, après l'avoir successivement comparée avec toutes celles qui appartiennent au même sous-genre, il pense qu'elle en doit être distinguée au moins provisoirement.

3°. *A. Saltiana*, ou l'A. à cornes coniques, extrêmement petites, pointues, annelées dans la moitié de leur longueur, à simple courbure postérieure et à peine sensible, les sabots fort alongés.

M. de Bv. a vu de cette jolie espèce une peau de la tête presque entière, avec les extrémités antérieures et postérieures. Les cornes sont noires, de près de 2 pouces de long, avec 6 à 7 stries ou anneaux transverses; les oreilles sont au contraire très-grandes, il n'y a aucune trace de larmiers; toute la tête est couverte de poils fins, courts, serrés, entièrement fauves en dessus et blancs sous la ganache. Quant aux pieds les antérieurs ont 13 pouces de long depuis le coude et les postérieurs 10 depuis le calcaneum, ils sont entièrement fauves et sont terminés par des sabots fort longs, les ergots étant au contraire extrêmement courts.

Cette jolie espèce se trouve en Abyssinie, où elle est appelée *Madoka*, suivant M. Salt qui l'a donné à la collection en 1811, il restait à déterminer si elle devait être distinguée de celles déjà inscrites; M. de Bv. la compare successivement avec les deux espèces évidemment les plus voisines, c'est-à-dire l'A. Grimia et Pygmœa, et il conclut que très-probablement elle en est distincte.

Dans le sous-genre *Tragelaphus*, il donne ensuite la description de la femelle de l'A. Scripta ou du Guib qui diffère essentiellement du mâle par l'absence des cornes et la queue plus longue, et surtout par la taille beaucoup moindre.

M. de Bv. a cru aussi devoir faire mention de 2 espèces de cornes

parfaitement lisses, qui peuvent avoir appartenu à des espèces du sous-genre *Boselaphus* ou même peut être du g. *Bos*.

Les premières qui sont encore attachées à une partie de la peau du front, très-rapprochées à la base, se déjettent ensuite en dehors en se courbant un peu en dedans; la partie de la peau qui reste a un large espace de couleur foncée au front avec une tache blanche, triangulaire, en croissant, symétrique, partant de la racine de chaque corne; il paraît que le reste du museau était blanc.

Les secondes qui ne sont accompagnées que de la petite portion de peau qui les réunit, sont également lisses, noires, fort rapprochées à la base et déjettées en dehors; mais elles forment à leur racine le commencement d'une courbure en ce sens pour se recourber ensuite en dedans dans le reste de leur étendue, et ce qu'elles offrent surtout de remarquable est d'être comprimées ou applaties vers leur pointe, au lieu d'être coniques comme cela est ordinairement.

Dans le sous-genre *Oryx*, M. de Bv. croit pouvoir confirmer la distinction de l'A. *Leucoryx*, d'après la description et la figure qu'il a trouvées de cet animal dans l'Oriental Miscellany. En effet son port est sensiblement différent de celui de l'Oryx de l'Afrique Méridionale, il ressemble à un petit âne dont les jambes seraient très-fines, les sabots n'ont pas cette singulière forme observée dans l'Oryx d'Afrique, la queue est peut-être encore plus longue, le col est surtout beaucoup plus court, plus épais, le museau plus large, les cornes sont très-sensiblement courbées d'avant en arrière; enfin la couleur paraît être constamment blanche, à l'exception d'une tache brune sur le museau et sur les joues, ce qui se trouve assez en rapport avec la courte description d'Oppien.

M. de Bv. propose de placer dans le sous-genre *Rupicapra* une espèce d'Antilope d'Amérique, qu'il nomme R. *Americana*, dont il a vu un bel individu dans la collection de la Société linnéene; c'est un animal de la grosseur d'une chèvre médiocre, dont le corps alongé, peu élevé sur pattes, est entièrement couvert de longs poils pendans, non frisés, comme soyeux et tout à fait blancs; la tête est assez alongée sans mufle ou partie nue, le front n'est pas busqué, les oreilles sont médiocres, les cornes courtes, assez grosses, noires, un peu annelées transversalement sont rondes, presque droites, dirigées en arrière et terminées par une pointe mousse; les jambes sont courtes, grosses et supportées par des sabots courts et épais; la queue n'a pu être apperçue peut-être à cause de la longueur des poils. M. de Bv. cherche ensuite si cet animal n'aurait pas quelques rapports avec le *Puddu* de Molini, qu'on place à tort parmi les moutons, puisque ses cornes sont rondes, lisses et seulement divergentes, et il lui semble possible que l'individu de la Société linnéene ne soit autre chose qu'un animal domestique appartenant à cette espèce ou le type sauvage couvert d'un poil d'hyver.

Dans le sous-genre *Capra*, M. de Bv. fait connaître dans ce Mémoire deux belles variétés de l'Inde, d'après des descriptions et de bonnes figures faites sur les lieux ; la première, qui est désignée sous le nom de *C. Ægagrus Cossus*, est entièrement blanche, couverte par tout le corps de poils fort longs, tombans, non frisés, soyeux ; les oreilles sont horizontales ; les cornes, courbées en arrière et en dehors à la pointe, sont serrées contre la partie postérieure de la tête, le front est assez busqué ; il n'y a pas de barbe proprement dite sous le menton, et les poils de la face, fort longs, se portent à droite et à gauche partant de la ligne médiocre du chanfrein ; la queue est courte et retroussée comme dans les autres chèvres.

La seconde variété, désignée dans le manuscrit sous le nom de *C. Imberbis Barbara*, a beaucoup de rapports pour la forme générale avec le bouquetin du Caucase ; son corps est épais, alongé, le col court très-large, les jambes assez élevées et cependant fortes ; la tête a beaucoup de ressemblance avec celle du bélier ; le chanfrein est arqué, le front bombé, les oreilles horizontales, médiocres ; les cornes très-comprimées, ridées transversalement, se touchant presqu'à la base, s'écartent ensuite en dehors et en arrière, en se tordant un peu ; elles sont plus petites et moins comprimées dans la femelle ; la queue est recourbée en dessus ; le poil est en général court et serré, il est plus long et forme une sorte de crinière noire sur le col et la plus grande partie du dos ; il n'y a point de barbe sous le menton, mais une sorte de fanon ou de peau pendante sous la ganache ; la couleur générale est bariolée de noir, de roussâtre et de blanc dispersés d'une manière assez irrégulière, ce qui pourrait faire présumer que l'individu qui a servi à cette observation, était à l'état de domesticité.

M. de Bv. termine ce Mémoire par la description d'un individu mâle du *Bœuf musqué*, conservé dans la collection de M. Bullock, de la taille à peu près d'une génisse de deux ans ; il a en général plus de ressemblance avec un gros mouton qu'avec un bœuf ; le corps est alongé ainsi que la tête, le front très-élevé est orné d'une sorte de crinière de longs poils divergens d'un centre commun et couvrant la racine des cornes. Celles-ci, toutes noires, lisses, élargies et se touchant à leur base, se courbent d'abord en avant et un peu en bas, en s'appliquant sur les côtés de la tête, puis se recourbent brusquement en haut et en arrière ; les oreilles sont courtes, très-reculées et toutes couvertes de poils doux et épais ; les yeux très-petits, très-distans entre eux, fort éloignés du bout du museau, sont compris dans le premier arc formé par les cornes ; le nez ou chanfrein est très-alongé, busqué comme dans un bélier ; les narines latérales et petites sont plus rapprochées entre elles que dans le bœuf, mais moins que dans le bélier ; il n'y a aucune trace de mufle, c'est-à-dire de partie nue à l'extrémité du museau, en sorte que par

cette disposition cet animal se rapproche encore plus des moutons que des bœufs; la bouche est aussi fort petite et les lèvres peu épaisses, la supérieure n'offrant pas le sillon qu'on voit à celle du bélier; les membres sont forts et courts; les ongles ou sabots, plus grands aux pieds de devant qu'à ceux de derrière, sont d'un brun foncé et convergent l'un vers l'autre; la queue fort courte est entièrement cachée par les poils de la croupe ; le col, le tronc et l'origine des membres sont couverts de poils de deux sortes, une bourre ou laine fort épaisse et longue, et des soies très-fines qui la traversent. Sur les extrémités, depuis la moitié de l'avant-bras en avant et le commencement de la jambe en arrière, les poils, proprement dits, sont courts et très-serrés contre la peau; dans tout le reste du corps ils sont fort longs, comme laineux et surtout sous le col, où ils descendent jusqu'aux poignets; ils sont également assez longs sous la ganache; quant à la face, ils sont d'autant plus courts, qu'ils s'approchent davantage de l'extrémité du museau qui en est entièrement couvert.

La couleur générale est d'un brun roussâtre, en quelques endroits presque noir, excepté le tour des narines, la lèvre supérieure et l'extrémité de l'inférieure, qui sont blancs.

Sur le calcul des variations, relativement aux intégrales multiples; par M. Poisson.

Mathématiques.

Société philomat.

Lorsqu'en prenant la variation d'une intégrale double, on considère l'accroissement de chacune des deux variables indépendantes, comme une fonction de ces deux variables, il se présente une difficulté qui n'a pas encore été éclaircie (1). Pour éviter cette difficulté, M. Lagrange s'est borné, dans la nouvelle édition de la Mécanique analytique (2), à supposer que l'accroissement de chaque variable ne dépend que de cette variable; mais cette hypothèse nuit à la généralité du résultat, et la formule que l'on obtient ne saurait convenir, par exemple, au cas d'une surface courbe terminée par un contour curviligne et variable. Il était donc utile de donner un moyen propre à déterminer la variation d'une intégrale relative à plusieurs variables, sans s'astreindre à aucune restriction sur la nature de leurs accroissemens; ce moyen, que je vais indiquer dans cette note, consiste à changer les variables de la question, en d'autres variables quelconques qui soient en même nombre qu'elles, et qu'on fait disparaître quand la variation de l'intégrale est obtenue : il s'applique, comme on le

---

(1) *Voyez* la seconde édition du Calcul intégral de M. Lacroix, tome II, pag. 780.
(2) Tom. II, pag. 98.

verra sans peine, à tel nombre qu'on voudra de variables indépendantes ; mais pour simplifier, nous considérerons seulement les intégrales doubles.

Soit l'intégrale $\iint V\,dx\,dy$, dans laquelle V est une fonction donnée de x, y, z, et des différences partielles de z, relatives à x et à y. Pour abréger, nous indiquerons les différences relatives à x par des traits supérieurs, et celles qui se rapportent à y, par des traits inférieurs ; de sorte qu'on ait

$$\frac{dz}{dx}=z', \quad \frac{dz}{dy}=z_{,}, \quad \frac{d^2 z}{dx^2}=z'', \quad \frac{d^2 z}{dx\,dy}=z'_{,}, \quad \text{etc.}$$

Nous aurons d'abord, en prenant les variations de la manière la plus générale,

$$\delta\iint V\,dx\,dy=\iint\delta\,(V\,dx\,dy)=\iint\delta V\,dx\,dy+\iint V\,\delta\,(dx\,dy),$$

$$\delta V=\frac{dV}{dx}\,\delta x+\frac{dV}{dy}\,\delta y+\frac{dV}{dz}\,\delta z+\frac{dV}{dz'}\,\delta z'+\frac{dV}{dz_{,}}\,\delta z_{,}$$
$$+\frac{d^2 V}{dz''}\,\delta z''+\text{etc.};$$

ce qui montre que la question se réduit à trouver la variation d'une différence de z, d'un ordre quelconque, et ensuite celle du produit $dx\,dy$.

Pour y parvenir, remplaçons pour un moment x et y par deux nouvelles variables u et v ; nous aurons

$$\frac{dz}{du}=\frac{dz}{dx}\cdot\frac{dx}{du}+\frac{dz}{dy}\cdot\frac{dy}{du}=z'\frac{dz}{du}+z_{,}\frac{dy}{du},$$
$$\frac{dz}{dv}=\frac{dz}{dx}\cdot\frac{dx}{dv}+\frac{dz}{dy}\cdot\frac{dy}{dv}=z'\frac{dx}{dv}+z_{,}\frac{dy}{dv};$$

d'où l'on tire

$$z'=\frac{\frac{dz}{du}\cdot\frac{dy}{dv}-\frac{dz}{dv}\cdot\frac{dy}{du}}{\frac{dx}{du}\cdot\frac{dy}{dv}-\frac{dx}{dv}\cdot\frac{dy}{du}},\quad z_{,}=\frac{\frac{dz}{du}\cdot\frac{dx}{dv}-\frac{dz}{dv}\cdot\frac{dx}{du}}{\frac{dy}{du}\cdot\frac{dx}{dv}-\frac{dy}{dv}\cdot\frac{dx}{du}},$$

Or en prenant les variations de ces quantités, et considérant les accroissemens de x, y, z, comme des fonctions de u et v, on aura, par rapport à z',

$$\delta z'=\Big[\Big(\frac{dx}{du}\frac{dy}{dv}-\frac{dx}{dv}\frac{dy}{du}\Big)\Big(\frac{dy}{dv}\frac{d\delta z}{du}+\frac{dz}{du}\frac{d\delta y}{dv}-\frac{dy}{du}\frac{d\delta z}{dv}$$
$$-\frac{dz}{dv}\frac{d\delta y}{du}\Big)-\Big(\frac{dz}{du}\frac{dy}{dv}-\frac{dz}{dv}\frac{dy}{du}\Big)\Big(\frac{dy}{dv}\frac{d\delta x}{du}+\frac{dx}{du}\frac{d\delta y}{dv}-\frac{dy}{du}\frac{d\delta x}{dv}$$
$$-\frac{dx}{dv}\frac{d\delta y}{du}\Big)\Big]:\Big(\frac{dx}{du}\frac{dy}{dv}-\frac{dx}{dv}\frac{dy}{du}\Big)^2;$$

et si maintenant on suppose $u=x$, $v=y$, ce qui est le moyen le plus simple de revenir aux anciennes variables, on a

$$\frac{dx}{du}=1,\ \frac{dx}{dv}=0,\ \frac{dy}{du}=0,\ \frac{dy}{dv}=1,\ \frac{dz}{du}=z',\ \frac{dz}{dv}=z_{,},$$

ce qui réduit la valeur de $\delta z'$ à

$$\delta z'=\frac{d\delta z}{dx}-z'\frac{d\delta x}{dx}-z_{,}\frac{d\delta y}{dx}.$$

On trouvera de même

$$\delta z_{,}=\frac{d\delta z}{dy}-z'\frac{d\delta x}{dy}-z_{,}\frac{d\delta y}{dy}.$$

On parviendrait au même résultat, sans faire $u=x$ et $v=y$, en transformant les différences partielles de δx, δy, δz, qui entrent dans l'expression de $\delta z'$; en effet on a

$$\frac{d\delta z}{du}=\frac{d\delta z}{dx}\cdot\frac{dx}{du}+\frac{d\delta z}{dy}\cdot\frac{dy}{du},\quad \frac{d\delta z}{dv}=\frac{d\delta z}{dx}\cdot\frac{dx}{dv}+\frac{d\delta z}{dy}\cdot\frac{dy}{dv};$$

$$\frac{d\delta y}{du}=\frac{d\delta y}{dx}\cdot\frac{dx}{du}+\frac{d\delta y}{dy}\cdot\frac{dy}{du},\quad \frac{d\delta y}{dv}=\frac{d\delta y}{dx}\cdot\frac{dx}{dv}+\frac{d\delta y}{dy}\cdot\frac{dy}{dv};$$

$$\frac{d\delta x}{du}=\frac{d\delta x}{dx}\cdot\frac{dx}{du}+\frac{d\delta x}{dy}\cdot\frac{dy}{du},\quad \frac{d\delta x}{dv}=\frac{d\delta x}{dx}\cdot\frac{dx}{dv}+\frac{d\delta x}{dy}\cdot\frac{dy}{dv};$$

et si l'on substitue ces valeurs dans celle de $\delta z'$, on verra qu'elle se réduit identiquement à la forme que nous avons trouvée.

Quand les variations de z' et $z_{,}$ sont trouvées, il est facile d'en conclure celles des différences partielles des ordres supérieurs. En effet ces valeurs donnent d'abord

$$\delta z'-z''\delta x-z'_{,}\delta y=\frac{d(\delta z-z'\delta x-z_{,}\delta y)}{dx}$$

$$\delta z'-z'_{,}\delta x-z_{,,}\delta y=\frac{d(\delta z-z'\delta x-z_{,}\delta y)}{dy}$$

dans ces équations, z étant une fonction quelconque de x et y, on y peut mettre successivement z', $z_{,}$, z'', $z'_{,}$, etc., à la place de z: mettant, par exemple, $z_{,}$ à la place de z, dans la première équation, il vient

$$\delta z'_{,}-z''_{,}\delta x-z'_{,,}\delta y=\frac{d(\delta z_{,}-z'_{,}\delta x-z_{,,}\delta y)}{dx};$$

et à cause de la seconde équation, celle-ci est la même chose que

$$\delta z'_{,}-z''_{,}\delta x-z'_{,,}\delta y=\frac{d^2(\delta z-z'\delta x-z_{,}\delta y)}{dx\,dy};$$

d'où l'on tirera la valeur de $\delta z'_{,}$. Cet exemple suffit pour montrer comment on déterminera les variations de toutes les différences par-

tielles de z, en partant de celle de z' et $z_,$; et généralement, il est aisé de voir que m et n étant des indices quelconques, on aura

$$\delta z^{(m)}_{(n)} = \frac{d^{m+n}(\delta z - z'\,\delta x - z_,\,\delta y)}{dx^m\,dy^n} + z^{(m+1)}_{(n)}\,\delta x + z^{(m)}_{(n+1)}\,\delta y.$$

Substituant les variations de ces différences partielles dans la valeur de δV, et faisant, pour abréger,

$$\delta z - z'\,\delta x - z_,\,\delta y = \delta\omega,$$

on pourra l'écrire ainsi :

$$\delta V = \left(\frac{dV}{dx}\right).\,\delta x + \left(\frac{dV}{dy}\right)\delta y + \frac{dV}{dz}\,\delta\omega + \frac{dV}{dz'}\,\frac{d\,\delta\omega}{dx}\ldots$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots + \frac{dV}{dz^{(m)}_{(n)}}\,\frac{d^{m+n}\delta\omega}{dx^m\,dy^n} + \text{etc.};$$

les notations $\left(\frac{dV}{dx}\right)$ et $\left(\frac{dV}{dy}\right)$ exprimant les différences partielles de V, prises en faisant varier tout ce qui est fonction soit de x soit de y.

Il ne reste plus qu'à trouver la variation du produit $dx\,dy$. Or, pour les règles de la transformation des intégrales doubles, on sait que quand on change les variables x et y en d'autres u et v, on doit prendre

$$dx\,dy = du\,dv\left(\frac{dx}{du}\,\frac{dy}{dv} - \frac{dx}{dv}\,\frac{dy}{du}\right);$$

on aura donc

$$\delta(dx\,dy) = du\,dv\left(\frac{dy}{dv}\,\frac{d\delta x}{du} + \frac{dx}{du}\,\frac{d\delta y}{dv} - \frac{dy}{du}\,\frac{d\delta x}{dv} - \frac{dx}{dv}\,\frac{d\delta y}{du}\right);$$

et en faisant, comme plus haut, $u = x$, $v = y$, on en conclut

$$\delta(dx\,dy) = dx\,dy\left(\frac{d\delta x}{dx} + \frac{d\delta y}{dy}\right);$$

résultat que l'on obtiendrait également en transformant les différences partielles de x et de y; car on aurait de cette manière

$$\delta(dx\,dy) = du\,dv\left(\frac{dy}{dv}\,\frac{dx}{du} - \frac{dy}{du}\,\frac{dx}{dv}\right)\left(\frac{d\delta x}{dx} + \frac{d\delta y}{dy}\right) = dx\,dy\left(\frac{d\delta x}{dx} + \frac{d\delta y}{dy}\right).$$

Maintenant si l'on met dans $\delta\iint V\,dx\,dy$, pour δV et $\delta(dx\,dy)$, leurs valeurs, on aura

$$\delta\iint V\,dx\,dy=\iint\left(V\frac{d\delta x}{dx}+\left(\frac{dV}{dx}\right)\delta x+V\frac{d\delta y}{dy}+\left(\frac{dV}{dy}\right)\delta y\right)dx\,dy$$
$$+\iint\left(\frac{dV}{dz}\delta\omega+\frac{dV}{dz'}\frac{d\delta\omega}{dx}+\frac{dV}{dz_1}\frac{d\delta\omega}{dy}+\frac{dV}{dz''}\cdot\frac{d^2\delta\omega}{dx^2}+\text{etc.}\right)dx\,dy;$$

La première ligne de cette formule se réduit à des intégrales simples, savoir :

$$\int V\,\delta x\,dy+\int V\,\delta y\,dx;$$

et quant à la seconde ligne, on y fera disparaître, par le procédé ordinaire de l'intégration par parties, les différentielles qui affectent $\delta\omega$ sous le double signe intégral.

P.

Sur les différences minéralogiques et géologiques des roches granitoïdes du Mont-Blanc, etc., et des vrais granits des Alpes; par M. Brochant.

Minéralogie.

Institut.

M. Brochant fait voir que la plupart des hautes cîmes de la chaîne centrale des Alpes, depuis le Mont-Blanc jusqu'au St.-Gothard, ne sont pas composées de granit dans l'acception minéralogique de ce nom ; mais d'une série de roches granitoïdes, dont il donne ainsi les caractères :

La roche dominante, dans ce terrain, est ce que l'auteur appelle un *schiste talqueux* (*steaschiste* (1), qui renferme presque toujours des cristaux de felspath ; tantôt ces cristaux, assez volumineux, sont irrégulièrement disséminés, c'est un *steaschiste felspathique*, Br. ; tantôt ils sont petits, nombreux et également disséminés, c'est le *gneiss porphyroïde* de Cevin en Tarentaise (2). Quand le quarz s'y montre, il y est rare et disséminé irrégulièrement ; l'amphibole, lorsqu'il y existe, y est intimement mélangé.

La roche granitoïde du Mont-Blanc a, comme les steaschistes felspathiques, le talc et le felspath pour parties constituantes ; mais le felspath en gros cristaux en est la partie dominante ; le talc y est d'un vert foncé : il s'y présente quelquefois du quarz, mais rare et irrégulièrement disséminé ; enfin la roche a une certaine tendance à une structure schisteuse ; outre ces roches, M. Brochant y indique des

---

(1) Brongniart, Essai d'une class. des roches mélangées, *j. d. m.*, *vol.* 34, *p.* 5.

(2) *Ibid.*

serpentines et des cipolins. L'auteur fait remarquer que ces roches, toutes talqueuses, ne se trouvent pas dans les terrains de granit proprement dit; mais qu'elles appartiennent spécialement aux terrains talqueux ; il se croit en droit d'en conclure que la roche qui constitue la masse du Mont-Blanc n'est point un granit, ni dans l'acception minéralogique de ce nom, ni dans son acception géologique, et que les parties granitoïdes de cette montagne, et probablement aussi du Mont-Cenis et du Saint-Bernard jusqu'au Mont-Rose, doivent être rapportées aux terrains talqueux des Alpes, par conséquent à une formation qui n'est pas des plus anciennes parmi les terrains primitifs. Il y a néanmoins dans les Alpes de véritables terrains granitiques, et l'existence de ces terrains sert à faire ressortir les différences remarquables qu'on peut observer entre eux et les terrains talqueux avec lesquels on les confondait. Nous en présenterons ici le tableau.

Les terrains de granit proprement dit sont situés principalement sur la bordure méridionale de la chaîne des Alpes, et se montrent depuis Yvrée et même Turin, jusqu'au lac Majeur, notamment entre Biella et Crevacore près de la Sesia, et à Baveno; ils constituent des montagnes basses, à cîmes arrondies, renfermant entr'elles des vallons contournés. Ces granits ne sont jamais schistoïdes, le mica qu'ils renferment est tout-à-fait distinct du talc ; le quarz y est abondant et uniformément disséminé : ils deviennent quelquefois friables, se décomposent comme ceux du Limosin, et renferment comme eux du kaolin. Les minerais métalliques y sont rares, et quand ils s'y rencontrent c'est en véritables filons; telles sont les pyrites cuivreuses des environs de Baveno.

Les terrains talqueux composés des roches nommées protogine, gneiss talqueux et steaschiste felspatique (1) forment les cîmes les plus élevées des parties centrales de la chaîne des Alpes; ils y sont beaucoup plus abondans que les granits; on n'y connaît pas de kaolin; les minérais métalliques qu'ils renferment y sont disposés en couches ou en amas et point en filons. Telles sont les mines de plomb argentifères de Pesay, Macot, la Thuile, Cormayeur; les mines de cuivre d'Olomont, de St.-Marcel; de Servoz; les mines de fer oxidulées, etc. Il résulte de ces faits que la masse des hautes cîmes de cette partie des Alpes est d'une formation plus moderne que la base de cette chaîne du côté de l'Italie. Disposition analogue à celle qui a été observée par MM. Ramond et de Charpentier dans les Pyrénées. A. B.

(1) Brong., Essai d'une class. miner. des roches mélangées, *j. d. m.*, *vol.* 34, *p.* 5.

Sur les plans osculateurs et les rayons de courbure des lignes planes ou à double courbure, qui résultent de l'intersection de deux surfaces; par M. HACHETTE.

MATHÉMATIQUES.

Société Philomat. 11 mai 1816.

De toutes les propositions d'analyse appliquées à la géométrie, les plus importantes sont relatives aux courbures des lignes et des surfaces. En les démontrant par des considérations dégagées de tout calcul, on augmente le domaine de la géométrie, et les théories les plus abstraites deviennent applicables aux arts les plus usités. Le Mémoire de M. Hachette conduit à une règle générale pour construire graphiquement avec le seul secours de la géométrie descriptive, les plans osculateurs, et les rayons de courbure des lignes à double ou simple courbure, qui résultent de l'intersection de deux surfaces. Cette règle se déduit des propositions suivantes :

1°. Une surface *réglée* (1) (c'est ainsi que l'auteur nomme la surface engendrée par une droite mobile, quelle que soit d'ailleurs la loi du mouvement), étant coupée par un plan, qui passe par une droite de la surface, les points d'intersection de ce plan et de toutes les autres droites de la même surface, forment une courbe : le point de rencontre de cette courbe et de la droite de la surface contenue dans le même plan, est un point de contact de ce plan et de la surface réglée; en sorte que le même plan est à la fois tangent et sécant.

2°. La normale en un point de la courbe qui résulte de l'intersection d'une surface et d'un plan, est la projection orthogonale de la normale à la surface au même point, sur le plan de la courbe.

5°. Une surface étant coupée par un plan, la surface réglée, lieu des normales menées par tous les points de la courbe plane, et la surface cylindrique qui a pour section droite (2) la développée de la courbe, sont circonscrites l'une à l'autre.

---

(1) Quelques surfaces de cette famille, qu'on emploie dans les arts graphiques, se nomment *surfaces gauches*, ou *plans gauches*. Le mot *réglée* signifie qu'on peut appliquer l'arête d'une règle, sur toutes les droites dont la surface se compose. M. Hachette a démontré précédemment, 1.° que la surface lieu des normales menées par tous les points d'une droite prise à volonté sur une surface réglée, était l'une des cinq surfaces du second degré qu'il a nommée *paraboloïde hyperbolique;* 2.° que dans le nombre infini de surfaces du second degré, dites *hyperboloïdes à une nappe*, qui peuvent toucher une surface réglée suivant une droite de cette surface, et avoir avec elle un contact du premier ordre, il y a un de ces hyperboloïdes, dont le contact suivant la même droite, est du second ordre.

(2) On nomme *section droite* d'un cylindre, la section perpendiculaire à ses arêtes.

4°. Une ligne à double courbure étant l'intersection de deux surfaces, on peut la considérer comme appartenante aux deux surfaces réglées, lieux des normales aux surfaces proposées, qu'on mènerait par tous les points de la courbe à double courbure; si par un point quelconque de cette courbe, on mène un plan qui lui soit perpendiculaire en ce point, ou plutôt perpendiculaire à sa tangente, ce plan touchera les deux surfaces réglées en deux points, remarquables par cette propriété, que leurs projections sur un plan quelconque passant par la tangente à la courbe à double courbure, sont les centres de courbure des deux sections faites par ce plan sur les surfaces proposées. Menant par le point de la courbe à double courbure que l'on considère un plan perpendiculaire à la droite qui joint les deux points de contact des surfaces réglées et du plan normal à cette courbe, ce plan perpendiculaire sera le plan osculateur de la courbe, et il coupera la droite, à laquelle il est perpendiculaire, en un point, qui sera le centre du cercle osculateur.

Il suit évidemment de la troisième proposition, que les cercles osculateurs de toutes les sections d'une surface, dont les plans passent par une même tangente, appartiennent à une sphère, proposition démontrée par Meusnier; et ce qui n'est pas moins évident, toutes les sections dont les plans font avec une normale à la surface le même angle, ont un même rayon de courbure.

Ayant construit graphiquement les rayons de courbure de trois sections quelconques, passant par une même normale d'une surface, M. Hachette fait observer qu'on en déduirait facilement les rayons de courbure et les plans osculateurs des lignes de courbure, dont Monge a le premier donné les équations. En effet on calculerait ces rayons de courbure, *maximum* et *minimum*, au moyen de la formule d'Euler:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{R} \sin^2 A + \frac{1}{r} \cos^2 A.$$

R et r étant les rayons de courbure de la surface, et ρ le rayon de courbure d'une section normale, dont le plan fait, avec le plan osculateur de la ligne de courbure, l'angle A. (*Voyez la Correspondance sur l'Ecole polytechnique,* tome III, page 134).

L'application de ces propositions est de la plus haute importance dans les arts graphiques; elle donne la mesure de la quantité de courbure des lignes et des surfaces, dont on n'a déterminé jusqu'à présent que la direction, par les tangentes et les plans tangens.

Examen de la matière huileuse des Chimistes hollandais; par MM. Robiquet et Colin. (Extrait.)

Chimie.

Institut.

Lorsque les chimistes hollandais firent la découverte de l'hydrogène percarboné, la propriété qui leur parut la plus saillante dans ce gaz, fut celle de donner un liquide huileux lorsqu'ils le mélangeaient avec volume égal de gaz muriatique oxigéné; aussi s'en servirent-ils pour le caractériser, et ils lui donnèrent le nom de gaz oléfiant. Ce phénomène frappa l'attention de tous les chimistes, parce qu'ils virent une entière confirmation des principes établis par la doctrine pneumatique, et que l'explication en était toute naturelle; on ne vit là qu'une simple combinaison de l'hydrogène carboné avec l'oxigène de l'acide muriatique oxigéné, d'où il résultait une espèce d'huile particulière; mais en admettant que l'acide muriatique oxigéné soit un corps simple, cette même explication ne peut plus se soutenir. Il était donc nécessaire d'avoir recours à de nouvelles expériences pour déterminer la nature du produit liquide qui se forme instantanément par le contact du chlore et de l'hydrogène percarboné; c'est précisément le but que se sont proposés MM. Colin et Robiquet.

Ces deux chimistes ont commencé par s'assurer d'un moyen d'obtenir cette matière huileuse en grande quantité, pour cela ils ont distillé des résidus d'éther, et ont disposé leur appareil de manière à faire rencontrer le gaz oléfiant, à mesure qu'il se dégage, avec un courant de chlore, et ils ont pris d'ailleurs toutes les précautions convenables pour dépouiller chacun de ces deux gaz des corps qui leur étaient étrangers. Ils ont remarqué que pendant que cette combinaison s'effectuait, il n'y avait aucun résidu tant que les deux gaz se dégageaient de part et d'autre en même quantité; ils ont vu aussi que le produit était incolore, d'une saveur douce et d'une odeur agréable, si le gaz oléfiant avait été maintenu en excès pendant tout le temps de l'opération; mais que si au contraire le chlore avait constamment dominé, alors ce même produit avait une couleur jaune citrine, répandait des fumées abondantes et suffocantes, d'une odeur mixte de chlore et d'acide hydrochlorique; que de plus ce liquide avait une saveur très-acide, et rougissait fortement le tournesol. Dans tous les cas ils ont ramené leurs différens produits à être identiques par de simples lavages à l'eau distillée qui enlevait et la matière colorante et l'acide lorsqu'il en existait.

Ces mêmes chimistes ont également observé que non seulement la proportion respective de chacun des gaz n'influait que sur la quantité du produit qu'on pouvait obtenir, mais encore que cette matière huileuse se formait, quel que fût l'état hygrométrique du chlore et de l'hydrogène percarboné; ainsi quelle que soit la proportion de ces deux gaz et leur degré d'humidité, il y a toujours production de matière

huileuse en plus ou moins grande quantité; mais s'il y a eu un excès de chlore, les parois du vase où s'est opéré la combinaison se tapissent au bout de quelque temps d'une grande quantité de ramifications cristallines, d'une saveur et d'une odeur camphrées. Les auteurs ne font qu'indiquer ce phénomène, et promettent d'y revenir dans un second travail.

Pour priver cette matière huileuse de toute humidité, MM. Colin et Robiquet la rectifient sur du chlorure de calcium fondu, et à la chaleur du bain-marie. Parvenue à son plus grand état de pureté, ils lui ont reconnu les propriétés suivantes :

Elle jouit d'une grande fluidité, est incolore et très-limpide, son odeur est suave et très-analogue à celle de l'éther hydrochlorique, elle en a aussi la saveur particulière, sa pesanteur spécifique déterminée à 7° cent est de 1,2201, en prenant celle de l'eau pour unité; sa force élastique prise à 9° 3 centigrades est de 62, 65 centimètres; son point d'ébullition calculé d'après la tension indiquée, a été fixé à 66°-74; exposée à l'action de la chaleur elle se volatilise avec la plus grande facilité; mais elle ne tarde point à prendre une couleur ambrée, se colore de plus en plus, et laisse enfin un résidu carboneux très-peu considérable.

Cette substance est donc beaucoup moins volatile et beaucoup plus pesante que l'éther hydrochlorique; mais comme lui elle répand, en brûlant, des vapeurs blanches et acides qui précipitent abondamment le nitrate d'argent. Ainsi il n'y a point de doute que le chlore ne soit une de ses parties constituantes.

Après avoir assigné les caractères les plus saillans de cette substance, MM. Colin et Robiquet procèdent à son analyse et indiquent les corps les plus capables de l'opérer; ainsi ils font voir que le chlore, les alcalis caustiques, les oxides très-réductiles peuvent y concourir d'une manière plus ou moins efficace; mais que ni les uns ni les autres ne sont exempts d'inconvéniens. Le calorique est l'agent qui leur a paru le plus convenable pour désunir les élémens de ce produit, ils ont opéré cette décomposition en faisant passer la vapeur de cet acide au travers d'un tube de porcelaine rempli de fragmens de même substance, et élevé la température au rouge blanc. Il se dépose une très-grande quantité de charbon dans l'intérieur du tube, et il se dégage pendant tout le cours de l'opération un gaz qui, recueilli sur la cuve à mercure, a été trouvé composé de 62, 45 de gaz hydrochlorique, et de 38, 43 de gaz inflammable sur 100 parties en volume. Ce gaz inflammable, dépouillé de tout l'acide hydrochlorique, au moyen de l'eau, a pour caractère de brûler avec une flamme bleue, de donner de l'eau et de l'acide carbonique pour produit de la combustion, de ne point éprouver d'altération par le contact de la vapeur du potassium, de décom-

poser le proto-chlorure de mercure chauffé au rouge, et de donner pour produit du charbon, de l'acide hydro-chlorique et du mercure.

La grande analogie qui existe entre la matière huileuse dont il est ici question et l'éther hydrochlorique, a conduit naturellement MM. Colin et Robiquet à faire quelques expériences comparatives entre ces deux corps, et ils ont reconnu que le gaz qui provient de la décomposition de l'éther hydrochlorique par la chaleur, ne contient que le tiers de son volume d'acide hydrochlorique, tandis que le gaz qu'on obtient en même circonstance de la substance huileuse, en admet environ les deux tiers.

Rien ne porte à croire que l'oxigène fasse partie de la matière huileuse, et on en admet une assez forte proportion dans la composition de l'éther hydrochlorique, ce qui semblerait devoir mettre plus de différence qu'il n'en existe réellement entre ces deux substances. D'après le travail dont nous rendons compte, l'existence de l'oxigène dans cet éther devient au moins très-problématique. En effet l'action de la chaleur en dissocie les élémens de manière à donner d'une part du charbon pur qui se dépose dans le tube, et de l'autre un fluide élastique qui ne contient aucune trace d'acide carbonique, mais seulement de l'acide hydrochlorique et un gaz inflammable. Or s'étant assuré qu'il ne se formait aucune portion d'eau pendant que cette décomposition s'effectue, n'est-il pas bien certain que si l'éther hydrochlorique contient de l'oxigène, il ne peut se retrouver que dans le gaz inflammable dont nous venons de faire mention ; de plus il ne pourrait y être qu'à l'état de gaz oxide de carbone, et dans un rapport assez considérable, puisqu'une petite portion de ce gaz résidu représente une assez grande quantité d'éther. Cependant ce gaz soumis aux mêmes épreuves que celui qui provient de la matière huileuse se comporte absolument de de la même manière ; ainsi, quelle que soit la température, le potassium ne lui fait éprouver aucune altération, et passé sur du protochlorure de mercure chauffé au rouge, on obtient pour produit du gaz hydrochlorique, du mercure et du charbon sans aucune trace d'eau ni d'acide carbonique.

M. Thenard a fait l'analyse de l'éther hydrochlorique en faisant détoner de la vapeur éthérée avec de l'oxigène dans un tube eudiométrique ; mais les quantités d'eau et d'acide carbonique qui se forment pendant cette détonation étant plus considérables que ne le comporte la portion d'oxigène consommée pour cette combustion, alors M. Thenard a dû en induire qu'une partie de l'eau et de l'acide carbonique obtenus avait été formée par de l'oxigène appartenant à l'éther lui-même. MM. Colin et Robiquet ont également fait l'analyse eudiométrique, non pas de l'éther lui-même, mais du gaz résidu, le seul produit qui puisse contenir de l'oxigène, et en suivant la même mé-

thode, ils ont été conduits à y admettre une certaine quantité d'oxigène. Ce qu'il y a de plus remarquable, et ce qui porterait réellement à croire que cette méthode a quelque source d'erreur qu'on ne prévoit pas, c'est que le gaz résidu provenant de la matière huileuse, non seulement contiendrait aussi de l'oxigène, mais en bien plus grande quantité que celui fourni par l'éther. Or un tel résultat n'est guère admissible, à moins qu'on ne suppose que le chlore ou l'hydrogène percarboné contiennent eux-mêmes de l'oxigène, puisque ce sont les seuls élémens qui concourent à la formation de la matière huileuse; il existe encore un autre argument en faveur de la non-existence de l'oxigène dans l'éther hydrochlorique, c'est que la pesanteur specifique de l'acide hydrochlorique ajoutée à celle du gaz oléfiant donne précisément celle de la vapeur de l'éther hydrochlorique.

Au reste, les auteurs du Mémoire ne se prononcent pas d'une manière définitive, et ils se proposent de continuer leur travail pour acquérir plus de certitude à cet égard; et la seule conclusion qu'ils tirent dans les circonstances actuelles, c'est que l'huile du gaz oléfiant est un véritable éther hydrochlorique, ne différant de celui que M. Thenard a fait connaître que par le rapport, et non par la nature de ses élémens, par une pesanteur plus grande et par une moindre volatilité. Ainsi l'acide hydrochlorique, lui ou ses élémens, est susceptible d'entrer comme principe constituant dans deux éthers différens, et par conséquent il est encore analogue en ce point à l'acide hydriodique.

Quatrième Mémoire sur les Mollusques, de l'ordre des Cyclobranches; par M. H. de Blainville. (Extrait.)

Zoologie.

Société Philomat. Avril 1816.

Le groupe d'animaux mollusques que M. de Blainville désigne sous le nom de *Cyclobranches*, a été proposé pour la première fois dans son Mémoire sur une nouvelle classification des mollusques : il a été conduit à l'établir par la considération de la disposition des organes de la respiration qui est le point de départ de son système. M. Cuvier mettait un des genres qui le composent (le *G. Doris*) dans sa famille des *Nudibranches* de l'ordre des *Gastropodes*, et l'autre (le G. *Onchidie*) dans celle des *Gastropodes* pulmonés, c'est-à-dire, qui respirent l'air en nature comme les Limaces, et par conséquent à une assez grande distance l'un de l'autre. M. de Lamarck, et la plupart des naturalistes de nos jours, ont presque entièrement suivi M. Cuvier.

Les caractères distinctifs de ce quatrième ordre de la classe des mollusques céphalés, suivant M. de Bv. sont d'avoir les organes de la respiration symétriques, cachés ou découverts, disposés en cercle autour d'un centre, et placés à la partie postérieure du corps.

On ne connaît pas encore de genre qui soit pourvu d'une coquille; mais M. de Bv. ne laisse presque aucun doute qu'elle ne fût symétrique.

Les caractères secondaires sont les suivans :

Le corps presque toujours assez épais, ovalaire, plus ou moins bombé et tuberculeux en dessus, est toujours plane en dessous, et pourvu d'un large disque musculaire propre à ramper, dépassé de toutes parts par le bords du manteau.

La tête, peu ou point distincte, offre deux ou quatre tentacules, outre les appendices labiaux, qui sont quelquefois assez développés.

Les yeux, qui très-probablement existent, n'ont pas encore été observés.

La bouche, tout-à-fait inférieure, est percée dans un bourrelet assez renflé, souvent prolongé latéralement en une sorte d'appendice assez développé dans l'état vivant, pour que Buchaman l'ait regardé comme un bras analogue à ceux qui portent les branchies dans les *Scyllées*.

Les organes de la respiration situés à la partie postérieure du dos sont extérieurs ou contenus dans une cavité plus ou moins profonde, suivant très-probablement que les espèces peuvent vivre plus ou moins long-temps hors de l'eau; et alors les branchies sont plus ou moins saillantes, et en forme d'arbuscules.

L'anus est toujours postérieur et dans la ligne médiane.

Les organes de la génération des deux sexes sont toujours portés par le même individu (1), mais il y a quelque différence pour le mode de leur terminaison.

Il paraît qu'il y a aussi des différences pour le séjour.

Les genres que M. de Bv. croit appartenir à cet ordre ne sont encore qu'au nombre de trois.

Le premier est le *G. Doris,* dont M. Cuvier a publié une monographie complète dans les annales du Muséum. M. de Bv. n'a à y ajouter que la description de deux espèces qu'il croit nouvelles. La première est celle à laquelle il propose de donner le nom de *Forster,* célèbre voyageur allemand, auquel l'histoire naturelle doit beaucoup. Il en a trouvé un excellent dessin colorié dans les manuscrits de la bibliothèque de sir Jos. Banks.

Le corps de cette espèce est ovalaire, un peu alongé, très-déprimé et fort mince sur les bords du manteau, qui dépassent considérablement le pied. La peau est parfaitement lisse, si ce n'est sur le dos, où elle a paru un peu rugueuse. La couleur générale est roussâtre, parsemée de taches irrégulières noires et brunes sur le corps proprement dit, et jaunes sur le reste, ainsi que sous le pied, qui est extrêmement petit. Les branchies sont disposées en deux faisceaux qui divergent à droite et à gauche d'un point commun placé à la partie postérieure du véritable dos.

---

(1) D'après ce que dit Buchaman de son O. *Typhœ,* il paraît que cela n'est pas ainsi dans cette espèce, dans laquelle les sexes sont séparés.

Forster dit avoir vu cette espèce dans la mer Atlantique le 4 septembre 1772 : elle paraît à M. de Bv. appartenir à la division des *Doris* comprimées de M. Cuvier, et être assez voisine du *D. Scabra.*

La seconde espèce de *Doris* que M. de Bv. croit nouvelle lui a été envoyée par M. le docteur Leach ; elle paraît être fort commune en Ecosse.

Au contraire de la précédente, le corps en dessus est très-bombé dans les deux sens, à peu près aussi large en avant qu'en arrière, couvert d'une très-grande quantité de tubercules en massue, c'est-à-dire, renflés et obtus à leur extrémité ; plus longs en avant et sur les côtés, et surtout vers les branchies, ils sont très-courts dans le milieu même du dos.

Le pied fort large déborde beaucoup sa racine ou son attache, surtout en avant, où ses bords sont fort minces.

Les deux tentacules supérieurs sont coniques, comprimés, comme articulés, ou mieux sub-branchiaux, et pouvant être retirés dans une cavité creusée à leur base.

La masse buccale est très-épaisse.

Les branchies sont composées de seize lames parfaitement séparées et disposées autour de l'anus qui est bien distinct.

La couleur générale est probablement blanchâtre.

Cette espèce, à laquelle M. de Bv. propose de donner le nom de *D. Elfortiania,* lui paraît assez rapprochée du *D. Muricata* de Muller ; mais il est difficile d'en être certain, tant la description que donne cet auteur de cette espèce est incomplète, au point qu'il se pourrait qu'elle ne fut pas même de ce genre.

Le second genre, que M. de Bv. regarde comme appartenant à cet ordre, est encore un des nombreux bienfaits qu'il reconnaît devoir à l'amitié du docteur Leach ; il lui paraît pouvoir être regardé comme intermédiaire aux *Doris* et aux *Onchidies,* parmi lesquels il avait cru d'abord devoir le placer.

Son corps a tout-à-fait la forme de l'Onchidie de Péron, c'est-à-dire, qu'ovale alongé, à peine un peu plus large en arrière qu'en avant, il est en dessus très-bombé dans les deux sens, et tout-à-fait plane et fort large en dessous. Le manteau ou les parties latérales de la peau débordent beaucoup non-seulement le pied, mais même le corps proprement dit, et forment tout autour de larges festons, plus alongés en arrière qu'en avant, où ils cachent cependant entièrement la tête et les tentacules inférieurs.

Le pied est assez grand, ovalaire, coupé presque carrément en avant, un peu échancré au milieu et tout-à-fait collé contre la partie postérieure du bourrelet labial ; en arrière il est un peu appointi ; toute sa face inférieure est garnie, comme dans l'Onchidie, d'espèces de tubercules nombreux, serrés et comme vésiculeux. Le rebord inférieur du manteau est au contraire lisse, sans aucune trace de lames branchiales ; on voit en

arrière, justement dans la ligne médiane du rebord du manteau, une petite ouverture qui est la terminaison du canal intestinal; un peu à droite, en est une autre encore plus petite qui est l'orifice des organes secréteurs de la génération. De cette ouverture part un sillon comme dans l'Onchidie, qui règne dans toute la longueur du côté droit du pied, passe au-delà de la masse labiale et se termine à une petite ouverture percée à la base du tentacule droit. C'est l'orifice de l'organe excitateur mâle.

Il y a quatre tentacules comme dans les Doris, deux supérieurs très-distans entr'eux et paraissant pouvoir être entièrement cachés dans une cavité qui est à leur base, deux inférieurs situés sous le rebord antérieur du manteau; ils sont coniques et probablement contractiles, comme dans l'Onchidie.

La bouche tout à fait inférieure, formée par une ouverture transversale, ridée, est percée dans une masse labiale plus large que le pied, et se terminant à droite et à gauche par une espèce d'appendice obtus.

Les organes de la respiration dont il reste à parler sont à peu près intermédiaires pour la forme ou la disposition à ceux des G. *Doris* et *Onchidie*, c'est à dire qu'ils sont placés à la partie supérieure et postérieure du dos, composés de petites arbuscules, subdivisés comme dans le premier; mais qu'ils sont beaucoup plus courts et entièrement contenus, comme dans l'*Onchidie* et certaines espèces de *Doris*, dans une cavité dont l'orifice fort large et arrondie est située au milieu d'une sorte de bosse sur le dos.

Tout le corps est d'un brun sale et couvert sur le dos de tubercules assez gros, blanchâtres, arrondis, de grosseurs différentes et irrégulières.

M. de Bv. n'a pu étudier l'organisation de cet animal dont on ignore la patrie, mais il est aisé de voir que l'analogie suffit seule ici pour déterminer sa place dans la série.

Le genre dont il est le plus rapproché, est évidemment l'*Onchidie* avec lequel il a les plus grands rapports, puisque la forme générale du corps, la disposition anomale des organes de la génération, la terminaison de l'anus sont les mêmes; mais il en diffère par l'existence de deux tentacules tout à fait supérieurs, rétractiles dans une cavité creusée à leur base, comme dans les *Doris;* il en diffère aussi par la position de l'organe respiratoire, qui est composé d'arbuscules beaucoup plus saillantes, contenues entièrement dans une cavité située, il est vrai, également à la partie postérieure du corps, mais communiquant avec l'extérieur par un orifice placé comme dans les *Doris* et non sous le rebord inférieur du pied. Il est donc évident que ce n'est ni un *Doris* ni un *Onchidie,* mais un animal intermédiaire à ces deux genres, ce qui prouve que ces animaux doivent être réunis dans le même ordre. Le nom d'*Onchidorus,* que M. de Bv. propose de donner à ce nouveau genre, indique parfaitement ses rapports.

Ses caractères sont :

Le corps elliptique, bombé en dessus; les bords du manteau débordant de toutes parts, la tête et le pied large et épais.

Quatre tentacules, dont deux supérieurs retractiles dans une cavité située à leur base, et deux inférieurs, outre les deux appendices labiaux.

Les organes de la respiration en forme d'arbuscules contenus dans une cavité située à la partie postérieure du dos, et communiquant avec l'extérieur par un orifice percé dans cette même partie.

L'anus à la partie inférieure et médiane du rebord postérieur du manteau.

L'organe excitateur mâle très-distant de l'orifice des organes de la génération, et communiquant avec lui par un sillon extérieur qui règne dans toute la longueur du côté droit du pied.

M. de Bv. ne connaît encore dans ce G. que l'espèce qui a servi à son établissement, et qu'il a pu observer dans la collection du Muséum britannique; il la désigne sons le nom de O. Leachii.

Le 5e genre de cet ordre est celui auquel un observateur anglais, le docteur Buchaman, a donné le nom d'*Onchidie;* on en connaît jusqu'ici deux espèces, l'une qui paraît jusqu'à un certain point terrestre et l'autre marine, mais qu'on suppose venir respirer l'air en nature à la surface des eaux. En admettant que cette différence dans l'habitude soit vraie: il n'est pas moins certain que ce genre doit être placé dans cet ordre, non seulement à cause de la disposition des organes de la respiration qui est réellement tout à fait semblable à ce qu'on vient de voir dans le G. *Onchidorus,* avec cette différence que les arbuscules branchiaux sont encore plus courts; mais encore par tout l'ensemble de l'organisation, et sur-tout par la singulière disposition des organes de la génération.

Outre les deux espèces dont il vient d'être parlé plus haut, M. de Bv. en a observé en Angleterre une troisième, qu'à cause de sa forme il a nommée *Oniscoïdes.* Elle est très-petite, puisque le plus grand de plusieurs individus qu'il a vus avait à peine un demi-pouce de long. Le corps est large, ovale, bombé au milieu et un peu tuberculeux : les bords du manteau, dépassant de toutes parts le pied et la masse buccale, sont tout à fait lisses en dessus comme en dessous. L'ouverture de l'organe mâle est placé sur la partie latérale de la masse buccale, au contraire de ce qui a lieu dans l'espèce de Péron où elle se fait en dedans et un peu en avant du tentacule droit.

La couleur générale est d'un brun grisâtre, tout le dessus du rebord du manteau étant assez régulièrement occupé par des triangles alternativement blancs et bruns.

On ignore sa patrie.

Sur les combinaisons de l'azote avec l'oxygène ; par M. Gay-Lussac.

§ Ier.

Chimie.

Académie des sciences. 13 mai 1816.

M. Gay-Lussac, dans un premier travail sur les combinaisons de l'azote avec l'oxygène, avait été conduit à croire, d'après les expériences de M. Davy, et d'après les siennes propres, que ces corps s'unissaient dans les quatre proportions suivantes :

		volumes.			
Gaz oxyde d'azote....	azote....	100	condensés d'un tiers.		
	oxygène.	50			
Gaz nitreux..........	azote....	100	sans condensation apparente.		
	oxygène.	100			
Vapeur nitreuse......	azote....	100	ou	gaz nitreux...	300.
	oxygène.	166		— oxygène..	100.
Acide nitrique........	azote....	100	ou	gaz nitreux...	200.
	oxygène.	200		— oxygène..	100.

M. Dalton pensa qu'outre ces combinaisons l'azote était susceptible de s'unir à l'oxygène en une cinquième proportion, laquelle constituait un acide plus oxygéné que le nitrique. Il regarda les trois autres acides d'azote comme étant composés.

		volumes.
L'acide nitreux de.....	gaz nitreux...	360.
	— oxygène..	100.
L'acide nitrique de....	gaz nitreux...	180.
	— oxygène..	100.
L'acide oxynitrique de.	gaz nitreux...	130.
	— oxygène..	100.

M. Davy ayant repris ses premières recherches, n'admit que deux acides à base d'azote ; savoir : le nitreux et le nitrique. Il pensa qu'ils étaient formés,

		volumes.				
L'acide nitreux.	azote....	100	ou	gaz nitreux.	200	condensés de moitié.
	oxygène.	200		— oxygène.	100	
L'acide nitrique.	azote. ..	100	ou	gaz nitreux.	133.	
	oxygène.	250		— oxygène.	100.	

Les différences qui existent entre ces résultats, obtenus à des époques peu éloignées, et par des hommes du premier mérite, faisait désirer que l'on reprît ce travail, afin de fixer l'opinion d'une manière définitive sur un des sujets les plus importans de la chimie actuelle. C'est pour arriver à ce but que M. Gay-Lussac s'est livré aux recherches que nous allons faire connaître.

§ II.

Art. 1er. — *Du gaz nitreux.*

Composition. Ce gaz résulte, ainsi que M. Gay-Lussac l'avait dit antérieurement, de la combinaison de volumes égaux de gaz azote et de gaz oxygène sans qu'il y ait de condensation apparente; car, si l'on chauffe du sulfure de barite dans 100 parties de gaz nitreux, renfermées dans une petite cloche, on obtient un résidu de 50, 2 à 49, 5 de gaz azote; et d'une autre part, si l'on ajoute ensemble les densités de $\frac{1}{2}$ volume de gaz oxygène et de $\frac{1}{2}$ volume de gaz azote, on a exactement la densité de 1 volume gaz nitreux.

Action du calorique. Le gaz nitreux est réduit en acide nitreux et en gaz azote, lorsqu'on le fait passer sur du fil de platine, contenu dans un tube de porcelaine ou de verre dévitrifié rouge de feu; le platine, en favorisant l'action de la chaleur, n'exerce aucune action chimique sensible sur les principes du gaz.

Action de l'eau de potasse. 100 volumes de gaz nitreux mis en contact sur le mercure avec une forte solution de potasse, se réduisent à 25 de gaz oxyde d'azote. Les 37, 5 d'oxygène et 25 d'azote, qui sont absorbés par l'alcali, constituent un nouvel acide que M. Gay-Lussac appelle *pernitreux*, et qui diffère de la vapeur nitreuse ou acide nitreux ordinaire, en ce qu'il est moins oxygéné.

Action de l'ammoniaque. L'ammoniaque liquide convertit le gaz nitreux en gaz oxyde d'azote. Il paraît que le gaz ammoniac produit le même effet.

Action du gaz oxygène et du gaz nitreux. Toutes les fois que l'on mélange ces gaz sur l'eau, l'absorption varie selon le diamètre du tube, la rapidité du mélange, suivant que l'un des gaz est introduit dans le tube avant ou après l'autre. Pour 100 d'oxygène, l'absorption du gaz nitreux varie entre 134 et 365. Il est évident, d'après cela, qu'on ne peut déterminer la formation d'aucune combinaison définie en opérant de cette manière. Mais si les gaz sont en contact avec une forte solution de potasse, ou s'ils se rencontrent à l'état sec, dans des vaisseaux de verre, ils s'unissent en deux proportions constantes, qui constituent les acides pernitreux et nitreux.

Art. 2. — *De l'acide pernitreux.*

De la décomposition du gaz nitreux par l'eau de potasse, et de l'absorption du mélange de gaz nitreux et de gaz oxygène par le même liquide, M. Gay-Lussac a conclu que l'acide pernitreux qui se produit alors, est formé de { 400 gaz nitreux / 100 — oxygène } ou { 100 azote. / 150 oxygène. }

Cet acide ne peut être séparé de la potasse sans qu'il ne se réduise en

gaz nitreux, qui se dégage, et en acide nitreux, qui reste dans la liqueur. Cependant M. Gay-Lussac l'a obtenu à l'état d'hydrate, en soumettant à la distillation, dans une cornue de verre, le nitrate de plomb octaèdre, desséché jusqu'au moment où ce sel commence à se décomposer.

Hydrate d'acide pernitreux. Il est d'un jaune orange très-foncé; il bout à 26°; il se réduit dans l'air en fumées rouges épaisses. Quand on en verse quelques gouttes dans l'eau, il s'en dégage beaucoup de gaz nitreux, et l'eau se colore successivement en bleu, en vert ou en jaune, selon son rapport avec l'acide. Lorsque l'eau contient assez d'acide nitreux pour être d'un jaune orange foncé, elle peut dissoudre l'acide pernitreux sans le décomposer.

Combinaison de l'acide pernitreux avec l'acide sulfurique. Lorsqu'on mêle l'hydrate d'acide pernitreux avec l'acide sulfurique concentré, on obtient, à une température peu élevée, des prismes quadrilatères alongés, qui sont une combinaison de ces deux acides. La même combinaison est produite 1° lorsqu'on fait passer un courant d'acide nitreux dans l'acide sulfurique concentré, il y a alors dégagement d'oxygène; 2° quand les gaz oxygène, sulfureux et nitreux humides viennent à se rencontrer.

Le composé qui se forme dans cette dernière circonstance, avait été envisagé par MM. Clément et Desormes, qui l'ont décrit les premiers comme un composé d'acide sulfurique et de gaz nitreux.

L'acide pernitreux, en se combinant avec les bases, forme les sels qui ont porté jusqu'ici le nom de *nitrites.*

§ III.

De l'acide nitreux.

De ce que l'acide pernitreux ne peut exister isolé, et de ce qu'en mêlant le gaz oxygène sec avec le gaz nitreux également desséché dans des proportions très-différentes, la contraction de volume est constante, M. Gay-Lussac en a conclu que le mélange de ces gaz secs donne naissance à un composé défini, qui est l'acide nitreux ordinaire. Suivant ce chimiste il est formé de $\left\{\begin{array}{l}\text{gaz azote.... 100}\\ \text{— oxygène. 200}\end{array}\right.$ ou $\left\{\begin{array}{l}\text{gaz nitreux.. 200.}\\ \text{— oxygène. 100.}\end{array}\right.$
Dans ce dernier cas, la contraction est de 200 ou égale au volume du gaz nitreux.

Il faut bien que cet acide se décompose avec une grande facilité, puisque l'eau de potasse et l'acide sulfurique concentrés le réduisent en gaz oxygène et en acide pernitreux par l'affinité qu'ils ont pour ce dernier.

Lorsqu'on fait passer un courant d'acide nitreux dans l'eau, les premières portions s'y combinent sans éprouver de décomposition; mais

les portions suivantes perdent de plus en plus d'oxygène, et se réduisent en acide pernitreux, qui reste dans la liqueur mêlé avec l'acide nitreux. Il paraît que l'acide nitrique concentré, dans lequel on a fait passer une suffisante quantité de gaz nitreux, est une dissolution aqueuse de ces deux acides. 1616.

§ IV.

De l'acide nitrique.

M. Gay-Lussac le regarde, avec M. Davy, comme étant formé de $\left\{\begin{array}{l}\text{100 d'azote}\\ \text{250 d'oxygène}\end{array}\right.$ ou $\left\{\begin{array}{l}\text{133 gaz nitreux}\\ \text{100 — oxygène,}\end{array}\right.$ rapport qui diffère beaucoup de celui de $\left\{\begin{array}{l}\text{180 gaz nitreux}\\ \text{100 — oxygène}\end{array}\right.$ que lui assigne M. Dalton, qui s'approche beaucoup de celui de $\left\{\begin{array}{l}\text{130 gaz nitreux}\\ \text{100 — oxygène}\end{array}\right.$ qui constitue l'acide oxynitrique du même chimiste. Mais il est évident que si le rapport de 180 de gaz nitreux à 100 d'oxygène constituait l'acide nitrique, l'acide qui en résulterait ne devrait pas décolorer le sulfate rouge de manganèse, puisque l'acide pur n'a aucune action sur ce sel; cependant M. Gay-Lussac a vu que la décoloration était produite, lorsqu'on le mêlait avec de l'eau qui avait absorbé 180 de gaz nitreux et 100 d'oxygène. Il en a conclu 1° que dans ce rapport ces gaz ne pouvaient constituer l'acide nitrique, et 2° que l'acide oxynitrique n'était que de l'acide nitrique ordinaire.

Résumé.

L'azote s'unit à l'oxygène en cinq proportions, qui sont en volume :

	azote.	oxygène.
Oxyde d'azote	100	50.
Gaz nitreux	100	100.
Acide pernitreux	100	150.
Acide nitreux	100	200.
Acide nitrique	100	250.

M. Gay-Lussac suppose que les trois derniers composés peuvent expliquer les diverses absorptions que l'on observe entre le gaz nitreux et le gaz oxygène.

M. Gay-Lussac compare l'acide nitrique à l'acide sulfurique, l'acide nitreux à l'acide sulfureux, et l'acide pernitreux à l'acide des sulfites sulfurés, car les deux premiers sont saturés d'oxygène; et d'un autre côté, l'acide pernitreux contient deux fois plus de gaz nitreux que l'acide nitreux; et l'acide de sulfites sulfurés deux fois plus de soufre que l'acide sulfureux.

C.

Nouvelles épreuves sur la vitesse inégale avec laquelle l'électricité circule dans divers appareils électromoteurs; par M. BIOT.

PHYSIQUE.

TOUTES les personnes qui se sont occupé de galvanisme, savent que certaines piles ne produisent aucun effet chimique ou physiologique sensible, quoiqu'elles donnent beaucoup d'électricité au condensateur, même par un simple contact. Telle est, par exemple, la pile que l'on forme avec des couples de cuivre et de zinc, séparés les uns des autres par une simple couche de colle de farine : disposition que M. Hachette a le premier fait connaître. On observe un effet analogue dans l'affaiblissement rapide des piles les plus actives, et cela est surtout sensible dans les piles à larges plaques, comme MM. Gay-Lussac et Thenard l'ont remarqué dans leurs recherches; ces piles qui opèrent d'abord des décompositions énergiques, perdent bientôt leur pouvoir chimique, quoiqu'elles chargent encore le condensateur au même degré et presque instantanément.

En rapportant ces phénomènes dans mon traité de physique, j'ai cherché à prouver qu'ils dépendaient de l'inégalité des vitesses initiales avec lesquelles les piles diverses, ou les mêmes piles à diverses époques, se rechargent lorsqu'elles ont été déchargées. Pour montrer l'influence de cette vitesse par un exemple extrême, j'ai construit des piles où les couples de cuivre et de zinc n'étaient séparés les uns des autres que par des disques de nitrate de potasse fondus au feu ; ces piles ne produisent ni action chimique, ni commotion dans les organes; elles ne donnent même que très-peu d'électricité au condensateur par un simple contact; mais en prolongeant le contact, elles lui en communiquent davantage; et enfin, au bout de quelques minutes, la tension est la même que l'on obtiendrait avec toute autre pile du même nombre d'étages montés avec les liquides les plus conducteurs et les plus énergiques dans leur action. En comparant le progrès de ces charges successives, et calculant la vitesse qui en résulte pour le rétablissement initial, on trouve qu'il est d'abord insensible; car si on représente les quantités d'électricité transmises au condensateur par les ordonnées d'une ligne courbe, dont les temps soient les abcisses, on trouve que cette courbe commence par être tangente à l'axe quand le temps est nul; concevez maintenant que cette circonstance, qui tient à la difficulté de la transmission, n'ait pas lieu dans un appareil monté avec de bons conducteurs liquides; alors les quantités initiales d'électricité données par ces deux appareils dans un temps infiniment petit, seront dans le rapport d'un infiniment petit du second ordre à un du premier. Or, ce sont précisément ces quantités initiales qui agissent dans les commotions et les phénomènes

chimiques où les deux poles de la pile sont sans cesse déchargés par les conducteurs qui communiquent de l'un à l'autre. Il est donc tout simple que le courant électrique qui en résulte, produise dans un cas des effets et n'en produise pas dans les autres; quoiqu'il y ait égalité dans les tensions que les deux piles pourraient atteindre, si on les laissait se recharger librement pendant un temps fini.

Cette considération des vitesses initiales, outre les nombreux phénomènes qu'elle explique, a encore l'avantage de nous faire envisager le mode d'action de la pile sous son véritable jour, et de nous indiquer ce qu'on peut attendre pour son perfectionnement par divers procédés. On voit, par exemple, qu'il n'y a rien à espérer de ceux où la permanence de l'action électrique s'obtient par l'affaiblissement de la conductibilité, comme dans les piles de Zamboni et autres semblables. Ces piles, par le principe même qui les rend durables, demeurent inhabiles à produire des effets chimiques et des commotions.

Ayant eu l'occasion récemment d'exposer ces idées dans mon cours public de physique, j'ai été conduit à une expérience nouvelle, qui me paraît en donner une évidente confirmation, parce qu'elle en est une conséquence immédiate. C'est que le même corps peut être assez bon conducteur pour décharger totalement une pile d'une certaine nature, et ne l'être pas assez pour produire le même effet sur une autre, dont la vitesse initiale de rétablissement est plus rapide. Par exemple, ayant isolé une pile à la colle sur un gâteau de résine, faites communiquer ses deux poles au moyen d'un morceau de savon alcalin, dans le milieu duquel vous plongerez les deux fils conducteurs, le savon conduira assez bien pour décharger les poles de la pile à mesure qu'ils se rechargeront par la décomposition des électricités naturelles des disques. En conséquence, si vous appliquez le condensateur à l'un ou l'autre pole, il ne se chargera en aucune manière, soit que vous établissiez ou non la communication du savon ou des disques avec le sol par les conducteurs les plus parfaits. Mais si vous interposez le même morceau de savon entre les deux poles d'une pile du même nombre d'étages, montée avec une dissolution de muriate de soude ou tout autre liquide bon conducteur, il ne suffira plus pour la décharger complétement et aussi vite qu'elle se rechargera. Aussi, en appliquant le condensateur à l'un ou l'autre pole, et faisant communiquer le pole opposé avec le sol, le plateau collecteur se chargera d'électricité quoique non pas sans doute au même degré où il se chargerait si le morceau de savon n'était pas déjà interposé entre les deux poles. De plus, comme l'a découvert M. Erman, si au lieu de faire communiquer directement l'un des poles au sol, vous touchez seulement ainsi le savon, ce sera toujours le pole résineux qui sera déchargé, et le condensateur prendra l'électricité vitrée; ce qui tient

sans doute, comme l'a dit cet observateur, à la facilité inégale que l'une et l'autre électricité éprouvent à se transmettre sur le savon, quand leur tension est réduite à ce degré de faiblesse.

Répétez les mêmes épreuves avec la flamme d'alcool, en commençant par l'interposer entre les poles de la pile conductrice, vous observerez les mêmes effets qu'avec le savon, avec cette seule différence, remarquée par M. Erman, que cette fois le pole vitré sera déchargé, et non pas le pole résineux. Maintenant appliquez la même flamme à la pile à la colle, elle réussira aussi bien qu'à l'autre pile, et ce sera de même le pole vitré qui se déchargera. La flamme d'alcool ne conduit donc pas assez bien pour décharger complétement la pile à la colle, à mesure qu'elle se recharge ; donc cette flamme conduit moins bien que le savon.

Recommencez les mêmes épreuves avec la pile à la colle, en faisant communiquer les deux poles avec de l'éther sulfurique, où vous ferez plonger les fils conducteurs. Ce liquide déchargera la pile, comme faisait le savon; mais si vous l'appliquez à une pile plus conductrice, il ne suffit pas pour la décharger entièrement; car pendant qu'il établit la communication, si l'on touche un des poles de la pile pour le faire communiquer au sol, et qu'on touche l'autre pole avec le bouton du condensateur, celui-ci se charge de l'électricité de ce pole là. Et ce qui est fort remarquable, si vous ne communiquez au sol, ni par un pole ni par l'autre, mais en touchant l'éther, le pole qui reste chargé, est toujours celui auquel le condensateur est appliqué, ce qui offre un troisième cas qui complète les expériences de M. Erman.

Enfin, si sans établir aucune communication entre les poles d'une des piles précédemment citées, vous touchez un seul de ces poles avec le savon, ou la flamme d'alcool, ou l'éther, en appliquant le condensateur à l'autre pole, le condensateur se charge quelle que soit la pile, et se charge par un contact sensiblement instantané. C'est que la transmission de l'électricité sur la surface du savon, ou de l'éther, ou de la flamme d'alcool, quoique moins parfaite que par les élémens des piles les plus conductrices, est cependant assez rapide pour pouvoir en un instant sensiblement indivisible, amener le pole libre au summum de la tension qui lui convient. B.

Nouvelles expériences et observations sur les rapports qui existent entre le système nerveux et le système sanguin ; par M. Wilson Philip. (*Extrait des Transactions philosophiques, année* 1815.)

Médecine.

L'auteur pense qu'on peut déduire des expériences et des observations rapportées dans son Mémoire les conclusions suivantes :

1°. Les lois qui règlent les effets produits sur les muscles, soit volontaires, soit involontaires, par un stimulant appliqué au système nerveux, sont différentes.

2°. Tout excitant mécanique et chimique, appliqué sur quelque portion considérable du système nerveux, augmente l'action du cœur.

3°. Un excitant mécanique ou chimique, appliqué sur le système nerveux, n'excite point l'action des muscles volontaires, à moins qu'il ne soit appliqué près de l'origine des nerfs et de la moëlle épinière.

4°. Les excitans mécaniques appliqués sur le système nerveux sont plus propres à exciter l'action des muscles du mouvement volontaire, et les excitans chimiques, celles des muscles du mouvement involontaire.

5°. Dans le cas où tous les excitans, appliqués sur le système nerveux, n'ont pu exciter les muscles du mouvement volontaire, ils excitent cependant l'action du cœur.

6°. Les excitans mécaniques et chimiques appliqués sur le système nerveux, excitent une action irrégulière dans les muscles du mouvement volontaire.

7°. Ni les uns ni les autres n'excitent d'action irrégulière dans le cœur, et l'action de celui-ci n'est point rendue telle par les sédatifs, à moins qu'on ne regarde comme sédatif, un coup qui détruit l'intégrité du cerveau.

8°. L'excitation des muscles du mouvement volontaire se manifeste surtout au moment où le stimulant est appliqué sur le système nerveux, tandis que l'excitation du cœur continue aussi long-temps que le stimulant est appliqué.

9°. Les muscles du mouvement volontaire sont excités par des stimulans appliqués sur de très-petites parties du système nerveux.

10°. Le cœur au contraire ne peut être excité par un stimulant appliqué seulement sur une très-petite portion isolée du système nerveux.

11°. Le cœur obéit à un stimulant beaucoup moins puissant que les muscles du mouvement volontaire.

12°. Les faits exprimés dans les trois dernières conclusions, 9, 10, 11, fournissent une explication facile des faits rapportés dans les conclusions précédentes.

13°. Le pouvoir des vaisseaux sanguins, comme celui du cœur, est indépendant du système nerveux.

14°. Les vaisseaux sanguins peuvent se prêter aux mouvemens du sang, après que le cœur a été enlevé.

15°. Les vaisseaux sanguins sont directement influencés par le système nerveux de la même manière que le cœur.

16°. Par un phénomène analogue à ce que nous observons dans le cœur, aucun stimulant ou sédatif, appliqué sur le système nerveux, n'excite d'action irrégulière dans les vaisseaux sanguins.

17°. Le pouvoir des vaisseaux sanguins, comme celui du cœur, peut être détruit par l'intermédiaire du système nerveux sur lequel on agit.

18°. L'office des ganglions est de combiner l'influence des diverses parties du système nerveux, dont ils reçoivent des nerfs, et d'envoyer d'autres nerfs doués de l'influence combinée de ces parties.

19°. La volonté n'a pas d'influence sur les muscles involontaires, parce que dans leur action ordinaire ils obéissent à des stimulans, sur lesquels nous n'avons pas d'influence, et que dans tous les temps nous ne voyons pas leurs mouvemens, nous n'en avons pas la conscience, et que par conséquent nous ne pouvons pas les diriger.

20°. Nous avons raison de penser que la division de l'encéphale en cerveau et en cervelet a rapport aux fonctions sensoriales, puisqu'elle ne parait pas se rapporter aux fonctions nerveuses, les muscles du mouvement volontaire et ceux du mouvement involontaire étant également influencés par les deux parties de l'organe encéphalique.

21°. L'effet sédatif n'est pas la conséquence d'une excitation précédente; mais est dû à une classe d'agens particuliers.

Sur le jeu des anches; par M. BIOT.

PHYSIQUE.

Académie des Sciences.

L'ANCHE est un appareil vibratoire, employé dans plusieurs instrumens de musique, pour exciter des sons, qui se propagent ensuite dans un tuyau droit ou courbe, et de là dans l'air environnant. Il est essentiellement composé d'une ou de deux lames élastiques qui vibrent rapidement, en battant l'une contre l'autre ou contre un obstacle solide, et qui, à chaque battement, permettent ou empêchent le passage de l'air dans une rigole, dont l'orifice se trouve à leur point d'attache. J'ai fait voir dans mon Traité de physique que ces alternatives de répression et de passage de l'air, jointes aux battemens des lames contre elles-mêmes ou contre la rigole, sont réellement le principe du son qui se propage de là dans le tuyau où l'anche parle, et de ce tuyau dans l'air; j'ai fait voir que cette conception, déduite des lois de la mécanique, explique non seulement la formation du son dans les anches, mais encore les variations de ton que ce son éprouve, quand on varie la longueur des lames, ainsi que le timbre aigre et désagréable qu'on y reconnaît, et qui est produit par le battement même de la lame contre la matière solide, dont la rigole est faite. Cette considération m'a conduit naturellement à une expérience qui en offrait une confirmation immédiate. En effet, si les interruptions et les transmissions de l'air à travers la rigole sont réellement le principe du son qui se produit par l'anche; on doit les considérer comme ne formant, pour ainsi dire, qu'une suite d'explosions qui se succèdent périodiquement à

l'origine de la rigole, et qui de là se propagent dans l'air du tuyau et dans l'atmosphère extérieure. Or, s'il en est ainsi, le ton du son, résultant de ces explosions, ne doit dépendre absolument que de leur périodicité et non pas de la nature du milieu où elles se produisent; c'est-à-dire, en d'autres termes, que le ton d'une anche doit rester constant, quel que soit le gaz avec lequel on la fait parler. J'ai vérifié ce résultat par l'expérience, et je l'ai trouvé très-exact : pour cela, j'ai placé le porte-vent d'une anche au-dessus d'un récipient rempli successivement d'air atmosphérique ou de tout autre gaz, et placé sur une cuve pnènumatochimique. Le tuyau de l'anche était enveloppé d'une vessie mouillée et pressée pour en exclure l'air, afin que le gaz qui faisait parler l'anche, pût, après avoir traversé la rigole, s'étendre librement dans la vessie, comme il aurait fait dans l'air atmosphérique; cela posé, et la communication étant établie entre le porte-vent de l'anche et le récipient sur lequel elle est attachée, j'ai enfoncé peu à peu celui-ci dans l'eau de la cuve, en tenant toujours le niveau abaissé d'une quantité constante, pour que le courant de gaz se transmît avec une même pression ; et j'ai observé que le ton de l'anche était sensiblement le même, quel que fût le gaz qui la faisait parler. J'ai principalement essayé l'air atmosphérique et le gaz hydrogène : en cela, l'effet des anches diffère essentiellement de celui des tuyaux de flûte qui changent de ton dans les différens gaz, comme la théorie l'indique, et comme le confirment les expériences de Chladni, que j'ai eu l'occasion de répéter récemment. B.

Note sur le cambium et le liber; par M. Mirbel.

Botanique.

Société Philomat.

J'ai long-temps soutenu que les feuillets du liber se transformaient en bois. Parmi les anciens physiologistes plusieurs étaient de cet avis, d'autres le combattaient. Parmi les physiologistes modernes, on a vu régner la même dissidence dans les opinions. Entre ceux qui ont le plus fortement combattu l'hypothèse que j'avais adoptée, je citerai MM. Dupetit-Thouars, Knight, Treviranus et Keiser. Ils avaient raison; j'étais dans l'erreur; je déclare que mes dernières observations m'ont fait voir que le liber est constamment repoussé à la circonférence, et que, dans aucun cas, il ne se réunit au corps ligneux et n'augmente sa masse. J'étais trop fortement préoccupé de l'opinion contraire pour y renoncer sur de légères preuves; je suis donc maintenant très-convaincu que *jamais le liber ne devient bois.*

Il se forme entre le liber et le bois une couche qui est la continuation du bois et du liber. Cette *couche régénératrice* a reçu le nom de *cambium.* Le *cambium* n'est donc point une liqueur qui vienne

d'un endroit ou d'un autre ; c'est un tissu très-jeune qui continue le tissu plus ancien. Il est nourri et développé par une sève très-élaborée. Le *cambium* se développe à deux époques de l'année entre le bois et l'écorce : au printemps et en autômne. Son organisation paraît identique dans tous ses points ; cependant la partie qui touche à l'aubier se change insensiblement en bois, et celle qui touche au liber se change insensiblement en liber. Cette transformation est perceptible à l'œil de l'observateur.

Une question qui embarrasse les physiologistes, c'est de savoir comment le cambium, substance de consistance mucilagineuse, a assez de force pour repousser l'écorce ; et comment, en la repoussant, il ne la désorganise pas totalement. Le fait est que le cambium ne repousse point l'écorce : à l'époque où il se produit, l'écorce elle-même tend à s'élargir ; ses réseaux corticaux et son tissu cellulaire croissent ; il en résulte qu'elle devient plus ample dans tous ses points vivans ; il se développe à la fois du tissu cellulaire régulier et du tissu cellulaire allongé. La partie la plus extérieure de l'écorce, la seule qui soit désorganisée par le contact de l'air et de la lumière, et qui par conséquent ne puisse plus prendre d'accroissement, se fend, se déchire et se détruit. Elle seule est soumise à l'action d'une force mécanique ; le reste se comporte d'après les lois de l'organisation. En s'élargissant, l'écorce permet au cambium de se développer ; il forme alors entre l'écorce et le bois la *couche régénératrice* qui fournit en même temps un nouveau feuillet de liber et un nouveau feuillet de bois. La couche régénératrice établit la liaison entre l'ancien liber et l'ancien bois ; et si, lors de la formation du cambium, l'écorce paraît tout-à-fait détachée du corps ligneux, ce n'est pas, je pense, qu'il en soit réellement ainsi ; mais c'est que les nouveaux linéamens sont si faibles, que le moindre effort suffit pour les rompre.

L'accroissement du tissu du liber et du réseau qui remplit ses mailles est un phénomène de toute évidence. Dans le tilleul, les mailles du réseau s'élargissent, mais ne se multiplient point, et le tissu cellulaire renfermé dans les mailles devient plus abondant. Dans le pommier les mailles du réseau se multiplient et se remplissent d'un nouveau tissu cellulaire. Les écorces des différens genres d'arbres, quoiqu'ayant essentiellement la même structure, offrent néanmoins des modifications assez remarquables pour qu'elles méritent l'attention des physiologistes. (1)   B. M.

(1) J'ai fait sur ce sujet des recherches très-approfondies ; j'ai disséqué et dessiné le *Tilia europœa*, le *Castanea vesca*, le *Betula alba*, le *Corylus avellana*, le *Carpinus betulus*, le *Populus tremula*, l'*Ulmus campestris*, le *Fagus sylvatica*, le *Quercus robur*, le *Prunus cerasus*, le *Malus communis*, et j'ai noté plusieurs différences très-curieuses.

Sur une propriété des équations générales du mouvement ; par M. Poisson.

Mathématiques.

Société philomat.
juin 1816.

Cette propriété est comprise dans la formule que Lagrange donne à la page 329 de la Mécanique analytique (seconde édition), et dont il a fait la base de sa théorie de la variation des constantes arbitraires. Les quantités qui entrent dans cette formule sont les variables relatives à chaque système de mobiles, réduites au moindre nombre possible, et indépendantes entre elles : cette réduction peut être quelquefois très-difficile à effectuer; mais heureusement elle n'est pas indispensable, et nous allons prouver qu'une équation semblable à celle de Lagrange a également lieu, en conservant des variables quelconques, telles que, par exemple, les coordonnées rectangulaires des points du système.

Soit donc m, la masse d'un de ces points; x, y, z, ses trois coordonnées; V, l'intégrale de la somme de toutes les forces motrices du système, multipliées chacune par l'élément de sa direction; $L=0$, $M=0$, etc., les équations de condition du système que l'on considère : les trois équations du mouvement du point m seront

$$m\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{dV}{dx}=\lambda\frac{dL}{dx}+\mu\frac{dM}{dx}+\text{etc.},$$
$$m\frac{d^2y}{dt^2}+\frac{dV}{dy}=\lambda\frac{dL}{dy}+\mu\frac{dM}{dy}+\text{etc.},$$
$$m\frac{d^2z}{dt^2}+\frac{dV}{dz}=\lambda\frac{dL}{dz}+\mu\frac{dM}{dz}+\text{etc.};$$

et il y en aura trois semblables pour chacun des autres mobiles. Les co-efficiens λ, μ, etc., sont des inconnues qui resteront les mêmes dans les équations des autres points, c'est-à-dire, que les différences partielles de L seront par-tout multipliées par le même co-efficient λ, celles de M par μ, etc.

Si l'on intègre toutes ces équations, on pourra exprimer les coordonnées des mobiles en fonctions du temps t et d'un certain nombre de constantes arbitraires; leurs valeurs substituées dans ces mêmes équations, et dans $L=0$, $M=0$, etc., auront la propriété de les rendre identiques; on peut donc différentier chaque équation en y considérant les variables comme des fonctions implicites des constantes arbitraires de l'intégration. Ainsi, en désignant, comme M. Lagrange, par δ une différentielle relative à une portion quelconque de ces constantes, et par Δ une seconde différentielle de la même nature, on aura

$$\delta L = 0, \Delta L = 0, \delta M = 0, \Delta L = 0, \text{ etc.};$$

$$m\,\delta \frac{d^2 x}{d t^2} + \delta \frac{dV}{dx} = \frac{dL}{dx}\,\delta\lambda + \lambda\,\delta \frac{dL}{dx} + \text{etc.},$$

$$m\,\Delta \frac{d^2 x}{d t^2} + \Delta \frac{dV}{dx} = \frac{dL}{dx}\,\Delta\lambda + \lambda\,\Delta \frac{dL}{dx} + \text{etc.}$$

Les deux dernières équations conduiront à celle-ci :

$$m\left(\Delta x \delta \frac{d^2 x}{d t^2} - \delta x \Delta \frac{d^2 x}{d t^2}\right) + \Delta x \delta \frac{dV}{dx} - \delta x \Delta \frac{dV}{dx} = \delta\lambda \frac{dL}{dx}\,\Delta x$$
$$- \Delta\lambda \frac{dL}{dx}\delta x + \lambda\left(\Delta x \delta \frac{dL}{dx} - \delta x \Delta \frac{dL}{dx}\right) + \text{etc.};$$

on aura deux autres équations de même forme par rapport à y et à z; en les réunissant toutes trois, et en étendant ensuite la somme à tous les points du systême, somme que j'indique ici par Σ, il vient

$$\Sigma m \left[\Delta x \delta \frac{d^2 x}{d t^2} - \delta x \Delta \frac{d^2 x}{d t^2} + \Delta y \delta \frac{d^2 y}{d t^2} \right.$$
$$\left. - \delta y \Delta \frac{d^2 y}{d t^2} + \Delta z \delta \frac{d^2 z}{d t^2} - \delta z \Delta \frac{d^2 z}{d t^2} \right]$$
$$= \Sigma \left[\delta x \Delta \frac{dV}{dx} - \Delta x \delta \frac{dV}{dx} + \delta y \Delta \frac{dV}{dy} \right.$$
$$\left. - \Delta y \delta \frac{dV}{dy} + \delta z \Delta \frac{dV}{dz} - \Delta z \delta \frac{dV}{dz} \right]$$
$$+ \Sigma \lambda \left[\Delta x \delta \frac{dL}{dx} - \delta x \Delta \frac{dL}{dx} + \Delta y \delta \frac{dL}{dy} \right.$$
$$\left. - \delta y \Delta \frac{dL}{dy} + \Delta z \delta \frac{dL}{dz} - \delta z \Delta \frac{dL}{dz} \right]$$
$$+ \Sigma \left[\delta\lambda \left(\frac{dL}{dx} \Delta x + \frac{dL}{dy} \Delta y + \frac{dL}{dz} \Delta z \right) \right.$$
$$\left. - \Delta\lambda \left(\frac{dL}{dx} \delta x + \frac{dL}{dy} \delta y + \frac{dL}{dz} \delta z \right) \right];$$

or, il est facile de prouver que tous les termes se détruisent dans le second membre de cette équation.

En effet, la quantité λ et ses différentielles peuvent être mises en dehors du signe Σ; les termes multipliés par $\delta\lambda$ deviennent donc

$$\delta\lambda\,\Sigma \left(\frac{dL}{dx} \Delta x + \frac{dL}{dy} \Delta y + \frac{dL}{dz} \Delta z \right) = \delta\lambda . \Delta L = 0.$$

Il en est de même de la partie multipliée par $\Delta\lambda$; quant à celle qui renferme λ, elle devient

$$\lambda\,\Sigma \left[\Delta x \delta \frac{dL}{dx} - \delta x \Delta \frac{dL}{dx} + \Delta y \delta \frac{dL}{dy} \right.$$
$$\left. - \delta y \Delta \frac{dL}{dy} + \Delta z \delta \frac{dL}{dz} - \delta z \Delta \frac{dL}{dz} \right].$$

Pour prouver que cette somme est nulle, soit u une co-ordonnée de l'un des mobiles; $\delta \frac{dL}{dx}$ renfermera le terme $\frac{d^2 L}{du\, dx} \delta u$, et $\Delta \frac{dL}{dx}$, le terme $\frac{d^2 L}{du\, dx} \Delta u$; donc cette somme contiendra le terme $\frac{d^2 L}{du\, dx}$ $(\delta u \Delta x - \delta x \Delta u)$, et comme elle est symétrique par rapport à toutes les variables, elle contiendra aussi le terme $\frac{d^2 L}{du\, dx} (\delta x \Delta u - \delta u \Delta x)$, égal et contraire au précédent; c'est-à-dire, qu'elle se décomposera en termes deux à deux égaux et de signes contraires, et qu'elle se réduira à zéro.

Le même raisonnement s'applique à la partie de notre équation qui renferme la fonction V; par conséquent si l'on fait $\frac{dx}{dt} = x'$, $\frac{dy}{dt} = y'$, $\frac{dz}{dt} = z'$, cette équation se réduira à

$$\Sigma m \left(\Delta x \delta \frac{dx'}{dt} - \delta x \Delta \frac{dx'}{dt} + \Delta y \delta \frac{dy'}{dt} - \delta y \Delta \frac{dy'}{dt} + \Delta z \delta \frac{dx'}{dt} - \delta z \Delta \frac{dz'}{dt}\right) = 0;$$

son premier membre est une différentielle exacte par rapport à t; car on a

$$\Delta x \delta \frac{dx'}{dt} = \frac{d(\Delta x\, \delta x')}{dt} - \Delta x' \,\delta x',$$

$$\delta x \Delta \frac{dx'}{dt} = \frac{d(\delta x'\, \Delta x')}{dt} - \delta x' \,\Delta x';$$

d'où il suit

$$\Delta x \delta \frac{dx'}{dt} - \delta x \Delta \frac{dx'}{dt} = \frac{d(\Delta x\, \delta x' - \delta x\, \Delta x')}{dt};$$

et de même pour les termes en y et en z. Multipliant donc par dt, et intégrant, on aura

$$\Sigma m\, (\Delta x\, \delta x' - \delta x\, \Delta x' + \Delta y\, \delta y' - \delta y\, \Delta y' + \Delta z\, \delta z' - \delta z\, \Delta z') = \text{const.}$$

Cette équation renferme le résultat auquel nous voulions parvenir, et qui peut remplacer, avec avantage, la formule citée au commencement de cet article.

P.

Nouvelle expérience sur les effets du galvanisme.

On lit dans les Annales de Thompson, une expérience curieuse faite récemment par M. Porette sur les effets du galvanisme. Ce savant ayant coupé un vase de verre en deux parties par une section verticale, a rejoint ces deux parties après avoir inséré entre elles un morceau de vessie mouillée, et il a luté le tout très-exactement; il a ensuite versé de l'eau dans une des cellules ainsi formées, et l'ayant laissé remplie pendant plusieurs heures, il a reconnu que l'eau ne filtrait pas sensiblement à travers la vessie. Alors il a versé aussi un peu d'eau dans l'autre cellule; il y a plongé un fil métallique communiquant au pole résineux d'une colonne électrique de 80 couples ayant cinq quarts de pouce carré de surface. Un second fil communiquant au pole vitré de la même pile a été plongé dans l'autre cellule. Alors l'eau transportée par la force electrique du pole vitré au pole résineux, a traversé promptement la cloison de vessie, et s'est élevée en une demi-heure dans la cellule résineuse, non-seulement à l'égalité du niveau, mais au-dessus même du niveau de la cellule qui communiquait au pole vitré.

Propriété curieuse des fractions ordinaires.

Philos. Magaz. Mai 1816.

Si on arrange par ordre de grandeur toutes les fractions possibles, dont le plus grand dénominateur, quand on les a réduits à leur plus simple expression, n'excède pas un nombre donné, et qu'ensuite on ajoute le numérateur et le dénominateur d'une de ces fractions, respectivement au numérateur et au dénominateur de la fraction qui la précède ou la suit de deux places, on aura la fraction qui la précède ou la suit immédiatement, quoique non réduite peut-être à sa plus simple expression.

Exemple : Soit 7, le plus grand dénominateur donné. Voici toutes les fractions possibles arrangées par ordre de grandeur :

$\frac{1}{7}, \frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{7}, \frac{1}{2}, \frac{4}{7}, \frac{3}{5}, \frac{2}{3}, \frac{5}{7}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}, \frac{1}{1};$

prenons $\frac{1}{5}$, nous aurons $\frac{1+1}{7+5}=\frac{2}{12}=\frac{1}{6}$, fraction immédiatement plus petite que $\frac{1}{5}$; ensuite $\frac{1+2}{5+7}=\frac{3}{12}=\frac{1}{4}$, fraction immédiatement plus grande que $\frac{1}{5}$. Si on prend $\frac{4}{5}$, on aura $\frac{4+5}{5+7}=\frac{3}{4}$ et $\frac{4+6}{5+7}=\frac{5}{6}$ pour la fraction immédiatement plus petite ou immédiatement plus grande que $\frac{4}{5}$. Je ne sais, dit l'auteur anglais, si on l'a déja remarqué.

Prodrome d'une nouvelle distribution systématique du règne animal; par M. H. DE BLAINVILLE.

QUOIQUE je sois fort éloigné de regarder comme entièrement terminée, et encore beaucoup moins comme parfaite, cette nouvelle distribution de toute la partie des corps organisés qu'on désigne communément sous le nom de *règne animal*, distribution commencée depuis fort long-temps et à laquelle je travaille encore tous les jours, je ne crois pas moins utile, sinon pour les autres, au moins pour moi, à cause de certaines circonstances particulières qu'il serait trop long et inutile d'énumérer, de la publier en tableaux, c'est-à-dire sous la forme la plus concise possible, me réservant de la développer successivement dans autant de dissertations particulières.

Avant tout, je dois déclarer que mon dessein n'a nullement été d'innover; mais ayant envisagé la zoologie d'une manière générale, et pour un but particulier, l'enseignement de l'école normale; et m'étant, pour ainsi dire, établi, *à priori*, une manière propre de la considérer, j'ai suivi le plan que je m'étais proposé, sans m'occuper si d'autres zoologistes avaient pu arriver à la même idée et au même résultat que moi. Je dois cependant faire l'observation préliminaire que la plupart des choses nouvelles, bonnes ou mauvaises, que je propose, ont été exposées, sans aucune restriction, dans les différens cours publics que j'ai faits depuis l'année 1810 à Paris. Au reste, dans le développement et le perfectionnement de cette méthode, je me propose dans une histoire critique et impartiale de chaque partie de la zoologie systématique, d'exposer franchement tout ce que d'autres ont établi avant moi, comme je l'ai déjà fait dans deux Mémoires lus à la Société Philomatique, l'un sur les animaux mollusques, et l'autre sur les animaux articulés.

Je crois aussi devoir faire précéder cette classification générale de l'exposition sommaire des principes qui m'ont guidé dans ce travail, et de la marche que j'ai cru devoir adopter.

J'ai commencé par étudier les corps organisés, et surtout les animaux dans toutes les parties de leur organisation, sous le rapport spécial de la physiologie générale. Cela m'a servi à ramener à un certain nombre de types principaux toutes les anomalies que je pouvais rencontrer, et par conséquent à me rendre compte d'une foule de modifications qu'un appareil a pu éprouver dans la longue série des animaux. C'est sans contredit, de toute l'anatomie comparée, la partie la plus difficile, mais aussi la plus féconde en résultats curieux, et peut-être même celle à laquelle le nom d'*anatomie comparée* doit être réservée.

Je me suis ensuite occupé de grouper les animaux d'après cette seule considération, c'est-à-dire d'après l'ensemble de leur organisation, en les considérant comme formant des Types pouvant offrir certaines anomalies pour un but déterminé, sans m'occuper en aucune manière de la facilité de l'instruction, ou de les disposer dans un ordre systématique. Mais ces groupes naturels une fois formés, j'ai dû chercher à établir cette disposition systématique, et pour cela j'ai, pour ainsi dire, essayé successivement chacun des organes ou appareils, et lorsqu'il a été possible de convertir le groupement en système, j'ai choisi celui qui, en même temps qu'il rompait le moins de rapports naturels, était aussi le plus aisément traduit à l'extérieur, quand par hasard il ne s'y trouvait pas.

J'aurais bien desiré de plus établir une véritable nomenclature rationnelle que je crois réellement possible en zoologie plus que dans toute autre partie des sciences naturelles; mais la crainte bien fondée qu'elle ne fût pas adoptée, m'a fait, sinon abandonner, au moins ajourner ce projet à une époque plus reculée.

C'est ainsi, comme on pourra le voir, que je suis arrivé à mettre en première ligne la disposition des différentes parties ou la forme générale des animaux, ce qui se trouve concorder avec celle du système nerveux quand il existe,

Puis l'organe qui soutient cette forme ou la peau et ses annexes,

Après cela les appendices qui s'y ajoutent, et s'y développent,

Enfin, les différentes modifications et combinaisons de ces modifications des appendices, c'est-à-dire des organes des sensations, de la locomotion, dans ses différentes espèces, de la mastication, et jusqu'à un certain point de la respiration.

En sorte que toutes les principales subdivisions que je propose, et les seules que je regarde comme tout-à-fait bonnes dans mon systême, sont entièrement établies sur les organes de la vie animale; aussi n'est-il plus question dans ce prodrome, de circulation, de cœur à un ou deux ventricules, de sang chaud ou froid, rouge ou blanc, de respiration aérienne ou aquatique, double ou simple, caractères qui, outre qu'ils ne sont pas perceptibles par eux-mêmes sans anatomie, sont à peine traductibles, et sont beaucoup moins importans, c'est-à-dire offrent des caractères zoologiques d'une beaucoup moins grande valeur qu'on ne le pense communément.

Comme il eut été beaucoup trop long pour le but que j'ai en ce moment de donner les caractères des subdivisions que je propose, et encore plus des raisons que j'ai eues de les établir, je me suis borné à ajouter au bas de chaque tableau, et en notes, ce que j'ai cru de plus essentiel, en me laissant, pour ainsi dire, guider par la place.

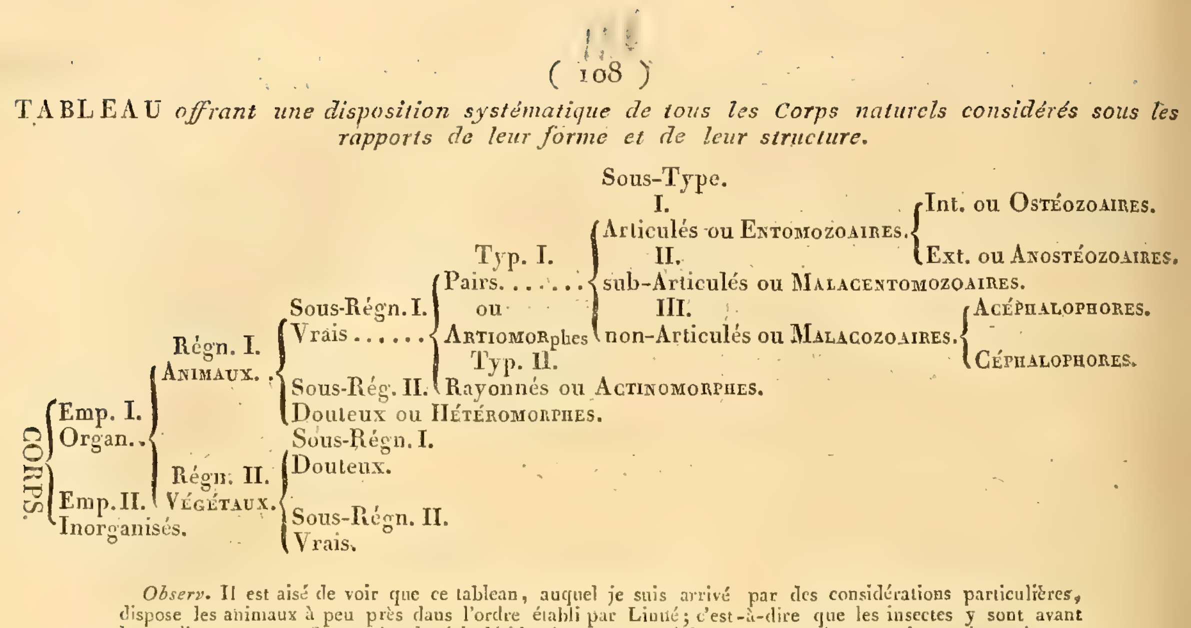
TABLEAU ANALYTIQUE

Des Subdivisions primaires (Sous Règne), *secondaires*, (Type) *tertiaires* (Sous Type), *quartenaires* (Classe) *de tout le règne animal.*

ANIMAUX. Sous-règne	Type	Sous-type		Classe.
I.er Sous-règne *Pairs*....... ou ARTIOMORPHES	Type I. Vertèbrés ou OSTÉOZOAIRES.	I.er Sous-type Vivipares......... ou MASTOZOAIRES.		I. PILIFÈRES, les Mammifères.
		II.e Sous-type. Ovipares pourvus, ou AMASTOZOAIRES.	de plumes....	II. PENNIFÈRES., les Oiseaux.
			d'écailles...	III. SQUAMMIFÈRES, les Reptiles.
			d'une peau nue.....	IV. NUDIPELLIFÈRES, les Amphybiens.
			de branchies...	V. BRANCHIFÈRES, les Poissons.
	Type II. Invertèbrés.... ou ANOSTÉOZOAIRES.	I.er Sous-type. non articulés; Mollusques MALACOZOAIRES.	la tête. distincte.	VI. CÉPHALOPHORES.
			la tête. nulle.	VII. ACÉPHALOPHORES.
		II.e Sous-type. Sub-articulés...... ou SUB-ENTOMOZOAIRES.	....	VIII. POLYPLAXIPHORES.
				IX. CIRRHIPODES.
		III.e Sous-type. Articulés à Append. ENTOMOZOAIRES.	6.......	X. HÉXAPODES.
			8.......	XI. OCTOPODES.
			10......	XII. DÉCAPODES.
			var.....	XIII. HÉTÉROPODES.
			14......	XIV. TÉTRADÉCAPODES.
			nombr...	XV. MYRIAPODES.
			non art..	XVI. SÉTIPODES.
			nulles...	XVII. APODES.
II.e Sous-règne *Rayonnes*.......... ou ACTINOMORPHES.		I.er Sous-type, Sub-articulés......		XVIII. ANNULAIRES.
		II.e Sous-type. Vrais............		XIX. ECHINODERMAIRES.
				XX. ARACHNODERMAIRES.
				XXI. ACTINIAIRES.
				XXII. POLYPIAIRES.
				XXIII. ZOOPHYTAIRES.
III.e Sous-règne *Sans forme régulière* ou HÉTÉROMORPHES...				XXIV. SPONGIAIRES.
				XXV. AGASTRAIRES.

Nota. Voyez pour le développement de chacune de ces vingt-cinq classes les tableaux suivans.

TABLEAU *offrant une disposition systématique de tous les Corps naturels considérés sous les rapports de leur forme et de leur structure.*



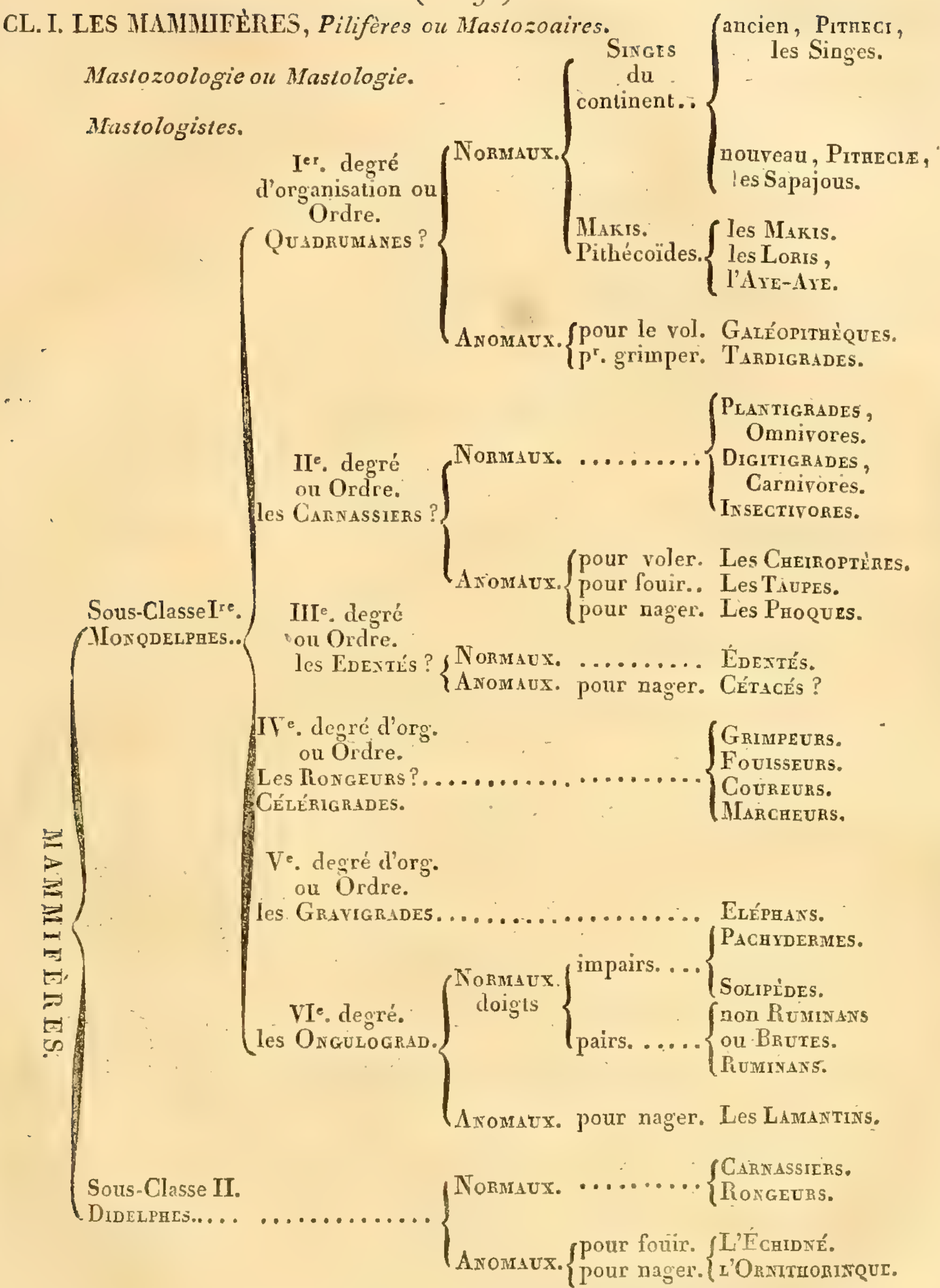
Observ. Il est aisé de voir que ce tableau, auquel je suis arrivé par des considérations particulières, dispose les animaux à peu près dans l'ordre établi par Linné; c'est-à-dire que les insectes y sont avant les mollusques, etc. Sans prétendre ici décider le rang que doivent occuper les premiers, je puis annoncer qu'il y a beaucoup plus de rapports qu'on ne pense communément entre eux et les animaux vertébrés, comme je me propose de le montrer dans un travail que je prépare sur une nouvelle manière d'envisager le système nerveux et ses enveloppes. J'essayerai de montrer que la tête dans les A. vertébrés est composée, 1o. d'une suite d'articulations ou de vertèbres soudées, chacune développée proportionnellement au système nerveux particulier qu'elle renferme, comme dans le reste de la colonne vertébrale; 2o. d'autant d'appendices paires qu'il y a de ces fausses vertèbres, et pouvant avoir des usages différens; l'un d'eux est de servir à la mastication ou à la préhension buccale comme dans les insectes. Quant à l'observation que dans les animaux vertébrés seulement les mâchoires se meuvent de bas en haut, elle est tout-à-fait erronée, puisqu'il y a plusieurs mollusques où elles n'agissent pas autrement, et que d'ailleurs dans les insectes même, ce qu'on nomme *la lèvre inférieure*, n'a pas d'autres mouvemens. En outre, il est des animaux vertébrés chez lesquels les os maxillaires supérieurs ont un mouvement de latéralité considérable, comme dans plusieurs serpens et poissons.

J'ai compris dans ce tableau tous les corps dits *naturels*, afin de montrer que les deux règnes de l'empire organique ont pour ainsi dire un terme commun dans une de leurs parties que j'ai nommée à cause de cela *douteuse* : ce sont certainement celles qui ont le plus besoin d'être étudiées.

Une autre petite différence avec le tableau précédent consiste à considérer les A. *Hétéromorphes* comme différant davantage des *Actinomorphes* ou Radiaires, que ceux-ci des animaux pairs ou *Artiomorphes*; et en effet je suis fort porté à croire, d'après des raisons anatomiques et physiologiques, qu'ils n'ont aucune espèce de système nerveux, tandis qu'il est fort probable qu'il existe constamment dans tous les animaux vrais ayant une forme déterminée et symétrique.

L'un des plus grands défauts de cette disposition systématique des animaux est sans doute la place qu'on est pour ainsi dire obligé de donner aux mollusques du genre Sèche, etc. qui sont des animaux fort remarquables par leurs qualités animales; cependant on devra faire la réflexion que la disposition presque radiaire et les usages de leurs tentacules peuvent offrir quelques rapprochemens avec les polypes, etc.

Le défaut d'espace ne m'ayant pas permis de joindre au tableau des A. mammifères les notes explicatives dont il aurait besoin, je me borne à dire ici que leur disposition est tout-à-fait par groupes ou familles naturelles, en considérant l'ensemble de l'organisation, surtout le système nerveux encéphalique, et les os qui l'enveloppent principalement à sa base, et en regardant comme des anomalies les modifications que quelques animaux de certains groupes ont éprouvées dans les organes de la locomotion et des sensations. Je crois cependant devoir donner l'indication d'un nouveau genre d'animaux Didelphes que j'ai provisoirement nommé *Phascolarctos*, en attendant que M. Geoffroy auquel j'ai remis ma description et les figures qui l'accompagnent, ait bien voulu revoir mon travail, et le rendre digne, par sa coopération, d'entrer dans son grand ouvrage sur les animaux Marsupiaux. Intermédiaire aux genres Phalanger, Kanguroo et Phascolome, ses caractères principaux sont : 6 Incis. sup. les deux intermédiaires beaucoup plus longues, deux inférieures comme dans les Kanguroos; quatre intermédiaires petites, en haut, deux en bas; quatre molaires à quatre tubercules de chaque côté des deux mâchoires; cinq doigts en avant séparés en deux paquets opposables, l'intérieur de 2; cinq en arrière, le pouce très-gros, opposable, sans ongle; les deux suivans plus petits et réunis jusqu'à l'ongle; la queue extrêmement courte. De la grosseur d'un chien médiocre, cet animal a le poil long, touffu, grossier, brun-chocolat; il a le port et la démarche d'un petit ours; il grimpe aux arbres avec beaucoup de facilité : on le nomme *Colak* ou *Koala* dans le voisinage de la rivière Vapaum dans la Nouvelle-Hollande.



Il se pourrait que les Cétacés dussent former un degré d'organisation séparé.
On devra peut-être faire des Echidnés, etc. une sous-classe distincte.

CL. II. LES OISEAUX, *Pennifères*, *Ornithozoaires*.

Ornithologie.

Ornithologistes.

OISEAUX à membres abdominaux.

- Médiocr. Pieds. . .
  - non marcheurs ou Anomaux, les doigts . .
    - Préhenseurs, c'est-à-dire, 2 en avant, 2 en arrière pouvant être opposés et former la pince. . . — *Ord.* I. PREHENSORES (1) ou Perroquets.
    - Ravisseurs, c'est-à-dire forts, au nombre de 4, 3 en avant 1 en arrière, armés d'ongles longs, courbes, flexibles, pointus, formant la serre. . . . . — II. RAPTATORES . . . ou O. de Proie. . . . . — I. DIURNES. (2) II. NOCTURNES.
    - Grimpeurs ou disposés en général pour grimper, mais d'une manière variée. . . . . — III. SCANSORES Dgt. ext. ou Grimpeurs. (3)
      - Versatile. — I. HÉTÉRODACTYLES.
      - Postérieur. — II. ZYGODACTYLES.
      - Réuni. — III. SINDACTYLES.
  - marcheurs ou Normaux, 3 en avant 1 en ar. le dgt. ext.
    - libre. . . . . — IV. SALTATORES (4) . . . . ou Passereaux. — I. ANOMAUX. II. NORMAUX.
    - demi-palmé les ailes. . .
      - très-long. — V. GIRATORES ou les Pigeons.
      - courtes. . . — VI. GRADATORES. ou Gallinacés. à queue.
        - Courte. — I. LONGICAUDES.
        - Longue. — II. BRÉVICAUDES.
- fort longs; une partie de la jambe nue. les ailes
  - presq. inut. — VII. CURSORES ou les Autruches.
  - très-long. — VIII. GRALLATORES (5) ou Echassiers. . . . . . . — I. GALLINOGRALLES. II. COUREURS. III. VOLEURS. IV. PLONGEURS.
- très-courts; les doigts réunis par une membrane — IX. NATATORES ou Palmipèdes. — I. COUREURS. II. à NARINES TUBUL. III. à NARINES CACHÉES. IV. PLONGEURS.

La base de cette classification est réellement la forme du sternum et de ses annexes, c'est-à-dire de la clavicule (os furculaire) et de l'iskion antérieur (clavicule); comme je l'ai fait voir dans un Mémoire, lu à l'Institut le 6 décembre 812. Mais comme cet appareil est tout-à-fait intérieur, et ne peut être traduit à l'extérieur par quelque organe qui en dépende, j'ai été obligé d'avoir recours à la proportion des membres et à la disposition des doigts, comme la plupart des ornithologistes.

(1) La forme du sternum, etc., confirme la séparation de cet ordre, ce que demandait tout le reste de l'organisation et les habitudes de ces animaux.

(2) Cette séparation des oiseaux de proie, en 2 sections, est en rapport avec des différences notables dans la forme du sternum. Cette considération confirme la place du Secrétaire.

(3) Cet ordre, quoiqu'un peu plus naturel qu'on ne l'avait établi, parce qu'il renferme presque tous les oiseaux à doigts anomaux, a pour caractère commun deux échancrures, plus ou moins profondes, au bord postérieur du sternum, etc., (le coucou excepté), mais sans qu'il y ait d'autres rapprochemens à faire; ainsi je n'ai pas observé qu'une disposition particulière des doigts se trouvât en rapport avec une du sternum. En outre, le *Rollier* qui a les doigts parfaitement normaux, a cependant deux échancrures, ce qui le rapproche des *Trogons* avec lesquels les *Rolles* ont évidemment beaucoup de rapports. Le nom de Grimpeurs est évidemment mauvais.

(4) En se laissant entièrement guider par la considération du sternum, on serait obligé de mettre ici le Coucou, qui n'a qu'une échancrure, et d'en retirer les *Rolliers* qui en ont deux. Dans la première section, sont placés les Engoulevents, Martinets, Corbeaux, Caloo, Huppe, etc., et dans la deuxième, tous les véritables Passereaux de Linné. La plus grande anomalie est que l'Hirondelle a le sternum de la deuxième section, et que le Martinet en diffère beaucoup.

(5) L'établissement des quatre sections de cet ordre, ainsi que du suivant, est fait d'après une forme particulière du sternum, etc.

CL. III et IV. REPTILES. *Hétéro ou Erpétozoaires. Squammifères et Nudipellifères.* **1816.**

Erpétozoologie. Erpétologie.

Erpétologistes.

REPTILES.

- Ire. Sous-Classe. Ornithoïdes, (1) Ecailleux, ou IIIe. Classe, SQUAMMIFERES.
  - O. I. CHELONIENS, ou Tortues. (2)
  - O. II. EMYDO-SAURIENS, ou Crocodiles. (3)
  - Ord. III. BISPENIENS. (4)
    - Ier. sous-O. SAURIENS. (5)
      - GECKOÏDES.
      - AGAMOÏDES.
      - IGUANOÏDES.
      - TUPINAMBIS.
      - LACERTOÏDES.
        - TÉTRAPODES.
        - DIPODES.
        - APODES.
    - IIe. sous-O. OPHYDIENS.
      - DIPODES. — BIMANES.
      - APODES... ou Serpens.
        - Innocens...
          - Terrest.
            - AMPHISBÆNES.
            - GRIMPEURS.
            - COULEUVRES.
          - Aquatiq. — PÉLAMIDES.
        - Véneneux...
          - Aquatiq. — HYDROPHYDES.
          - Terrest.
            - VIPÈRES.
            - LÉTHIFÈRES.
- IIe. Sous-Classe. Ictyoïdes, Nuds, ou IVe. Classe, NUDIPELLIFERES.
  - O. I. BATRACIENS, ou Grenouilles.
    - Sous-O. I. DORSIPARES.
    - Sous-O. II. AQUIPARES.
  - O. II. PSEUDO SAURIENS, ou Salamandres.
  - O. IIIe. AMPHIBIENS, ou les Protées et les Sirènes. (6)
  - O. IVe. PSEUDOPHYDIENS, ou Cœcilies. (7)

Le travail dont ce tableau est l'extrait, est commencé et à peu près fini depuis long-temps ; il a été exposé en entier dans mon cours de 1812 à la Faculté des Sciences. Ses bases sont anatomiques et surtout tirées de la considération du crâne.

(1) Les noms d'*Ornithoïdes* et d'*Icthyoïdes* employés dans le cas où les reptiles seraient considérés comme une seule classe, indiquent que les premiers sont formés d'après le plan des oiseaux, et les seconds d'après celui des poissons.

(2) Dans cet ordre je fais un genre distinct de la Tortue à cuir, sous le nom de *Dermochelys*. Ses principaux caractères sont tirés, 1o. de la nature de la peau, 2o. du squelette dont les côtes ne sont pas soudées entr'elles ni réunies au sternum ou plastron presque entièrement membraneux, par des pièces marginales.

(3) J'ai cru devoir établir cet ordre qui, d'après l'ensemble de son organisation, est intermédiaire aux *Cheloniens* et spécialement aux *Trionyx* qui pourraient bien avoir de véritables dents ; et aux *Sauriens*.

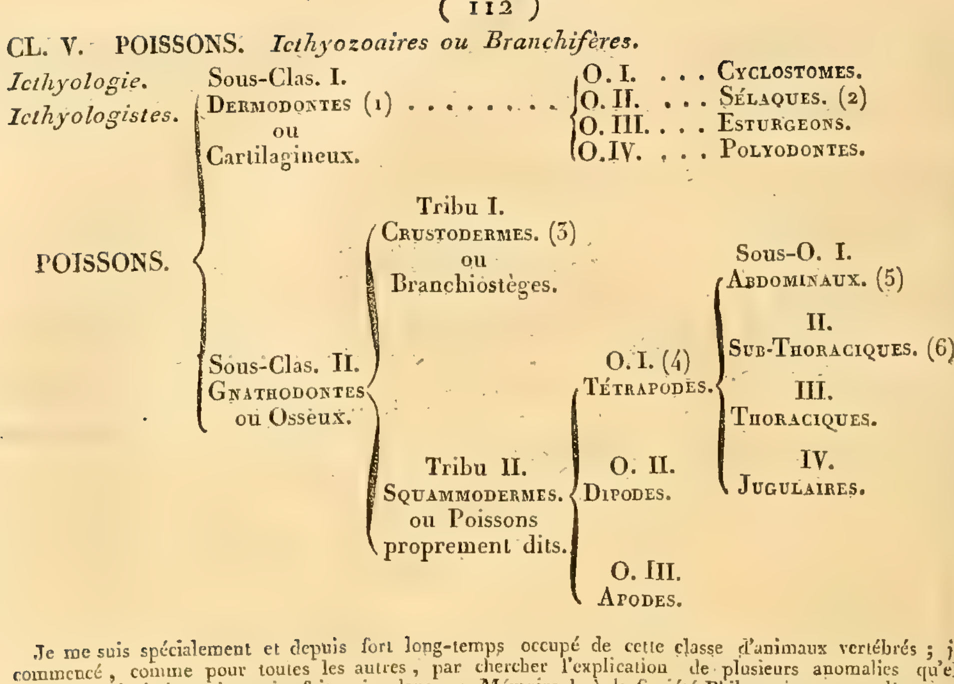
(4) D'après l'anatomie détaillée de la plupart des genres de cet ordre, je suis convaincu qu'il est impossible de séparer nettement les *Sauriens* des *Ophydiens*, puisqu'en effet il y a de véritables serpens qui ont des pattes, comme le *Bimane*, et de vrais lézards qui n'en ont pas, comme les *Orvets* ; aussi je n'en fais plus qu'un seul ordre que je désigne par un nom qui indique la singulière disposition de l'organe excitateur mâle dont les deux parties paires ne sont pas réunies.

(5) Dans ce sous-ordre j'ai distingué quelques nouveaux genres, et entre autres celui du *Monitor* intermédiaire aux Tupinambis et aux Dragones, et dont voici les caractères principaux :

Monitor (Sauve-garde). Tête assez étroite, tétraèdre, couverte de plaques ; Narines rondes et terminales ; Tympan large et superficiel, Langue extensible, profondément bifurquée ; Dents inégales, nombreuses, appliquées, les postérieures quelquefois très-grosses, mousses ; des incisives distinctes ; point de palatines ; Corps alongé, étroit, couvert en-dessus de petites écailles presque verticillées, et de petites plaques en-dessous ; des pores fémoraux ; la queue fort longue, conique, couverte de plaques parallélogramiques, verticillées. Esp. ; 1o. Meriani ; 2o. Brasiliensis ; 3o. Maculatus ; 4o. Variegatus ; 5o. Peronii.

(6) Cet ordre devra sans doute être supprimé et réuni au précédent ; car il est probable que les animaux qu'il renferme ne conservent pas toujours leurs branchies.

(7) J'ai depuis long-temps établi dans un Mémoire particulier la nécessité de considérer la *Cœcilia* comme appartenant à cette classe ; en effet, outre la nudité de la peau, l'articulation de la tête par un double condyle, celle des vertèbres presque comme dans les poissons ; l'absence de véritables côtes, ce qui fait présumer un mode de respiration analogue à celui qui a lieu dans tous les *Nudipellifères* ; la forme et la position terminale de l'anus qui indique qu'il ne peut y avoir un organe excitateur mâle comme dans les véritables serpens, etc. le cœur n'est composé que d'un seul ventricule et d'une seule oreillette, et il y a une vessie profondément bifide comme dans les *Batraciens*.



Je me suis spécialement et depuis fort long-temps occupé de cette classe d'animaux vertébrés ; j'ai commencé, comme pour toutes les autres, par chercher l'explication de plusieurs anomalies qu'elle présente ; ainsi je crois avoir fait voir dans un Mémoire lu à la Société Philomatique, que l'opercule n'est autre chose qu'un démembrement et un nouvel emploi d'une partie de la mâchoire inférieure.

(1) Le caractère que j'emploie pour séparer les poissons en deux grandes sous-classes, et qui consiste dans le mode d'implantation des dents, n'a été, si je ne me trompe, indiqué par aucun zoologiste.

(2) Cet ordre fort distinct avait déjà été indiqué sous ce nom par Aristote et par tous les anciens naturalistes. M. Prevost et moi en avons fait depuis long-temps le sujet d'une monographie avec figures, pour laquelle nous avons visité les principales collections d'Europe. Nous croyons devoir en présenter ici l'analyse.

SELACA (*Arist.*) *Car. Pisc. cum dentibus cutaneis, et P. V. anum ambientibus,*
Sous O. I. *Car. Aperturis branchialibus pluribus.*

I. Gen. aut Fam. RAIA. Car. *Apert branch. inf.; Corpore cum P. P. depresso, lato; Capite plùs minùsve inter prolongationem ant. P. P. incluso; Oculis sæpiùs superis.; Caudâ plùs minùsve distinctâ; P. A. semper nullâ.*

1°. DASYBATUS aut R. Communes. Car. Corpore depresso expansione P. P. latissimo, rhombeo; Capite plùs minùsve rostrato inter prolongationem aut P. P. incluso aut non libero; Oculis sup.; Dent. parvis, labialibus; P. V. bilobatis, lobo ant. breviore crassiore, 1°. radio polliformi; P. S. 2–3 ad partem post. caudæ distinctæ, sub depressæ, marginatæ, extremitate impennis.

Spec. Dent. mucronatis. Communis; Albus? Granulosus? Marocanus? Oxyrhinchus, Rostratus; Rostellatus? Marginatus; Rubus: Asperus. Maculatus. obtusis. Fullonicus; Asterias; Punctatus; Rhomboïdalis? Radulus; Eglanterus? Asperrimus; Clavatus; Miraletus.

2°. TRYGONOBATUS aut R. Pastinacæ. Car. Corp. cum P. P. ut in præced. sed sæpiùs orbiculari; Capite subrostrato non libero; Dentibus labialibus minutis; P. P. postice obtusis P. V. parvas, rotundas, integras partim tegentibus; P. S. nulla raro unica in caudâ verè distinctâ, gracili, aculeo serrato armatâ, aliquando subtus alatâ, extremitate impenni.

Spec. Caud. non alata. Vulgaris; Oxydontus; Altavelus; Microurus aut Transversus; Campaniformis; Russellianus, Sindrachus; Orbicularis. alata. Sephen; Longicaudatus; Tuberculatus, Dorsatus, Imbricatus; Lymmus; Asperus; Commersonii; Maculatus: Plumieri; pinata: Pinnatus.

3°. AETOBATUS aut R. Aquilæ. Car. Corp. cum P. P. aquilæ formi; Capite crasso non rostrato, appendice simplici anticè instructo; Oculis lateralibus; Dentibus latis, lævibus, polygonis, coalitis, palatinis; P. P. acutis, margine antico convexo, postico concavo; P. V. ut in præcedente; P. S. unica ad radicem caud. sæpè longissimæ, flagelliformis, aculeo serrato armatæ, extremitate impennis.

Spec. Vulgaris; Obtusus: Flagellum; Lobatus; Sinensis; Nichofii; Filicaudatus; Hamatus; Ocellatus, Narinari, Forsteri.

4°. DICEROBATUS aut R. Cornutæ. Car. Corp. cum P. P. ut in præcedente; Capite lato, depresso, non rostrato, appendicibus 2 cornuformibus anticè instructo; Oculis lateralibus; Dentibus lævibus, polygonis, minutissimis, labialibus; cæter. ut in præcedente.

Spec. Mobular, Fabronianus, Giornanus; Massena? Banksianus, Fimbriatus; Brevicaudatus.

5°. LEIOBATUS aut R. Læves. Car. Corp. cum P. P. orbiculari: Capite non libero, subrostrato; P. V. sat magnis, integris, a P. P. mediocribus separatis; P. S. nullâ; Caudâ subcrassâ, brevi, aculeo serrato armatâ, P. C. ambiente terminatâ.
Spec. Cruciatus; Sloani; Britannicus

6°. NARCOBATUS aut R. Torpedines. Car. Corp. cum P. P. orbiculari, anticè subemarginato, ad latera sæpiùs crasso; Capite non libero, non rostrato; P. S. 2 aut 1 in caud. crassâ, brevi, P. C. obliquâ, ambiente, terminatâ.
Spec. Unicolor; Maculatus; Unimaculatus; Variegatus; Galvani; Guttatus; Bicolor; Timlei; Sinensis; Gronovianus, Dipterygius.

7°. RHINOBATUS aut R. Squali. Car Corp. cum caudâ oblongo, anticè depresso, posticè conico; Capite in rostrum liberum, plus minùsve acutum, prolongato; Dentibus minutis, obtusis; P. P. sublatis à P. V. integris sub-magnis separatis; P. S. 2. in caudâ à corpore vix distinctâ, P. C. obliquâ ambiente terminatâ.
Spec. P. C. { integra. Columnæ aut Vulgaris; Electricus; Granulatus; Russellianus; Coromandelicus; Fasciatus? / bifurcata. Djiddensis; Lævis; Lævissimus; Anchylostomus. }

8°. PRISTOBATUS aut R. Serratæ. Car. Corpore cum caudâ ut in secundâ Div. præced.; Capitis rostro verè prolongato et utrinque dentato.
Spec. Antiquorum; Dubius; Cuspidatus; Emarginatus; Microdon; Pectinatus: Semisagittatus; Granulosus; Cirrhatus.

II. Genus. SQUATINA. *Car. Ap. branch. sub lateralibus; Corpore depresso; Capite leto, libero; Ore terminali; Dent. acutis; P. P. mediocribus ad radicem ant. emarginatis; P. V. latis verè distantibus; P. S. 2 in caudâ non distinctâ, P. C. ambiente obliq. terminatâ.*
Spec. Angelus.

III. Genus aut Fam. SQUALUS. *Car. Apert. branch. lateralibus; Corpore cum caudâ non distinctâ, conico, P. A. sæpiùs instructo. Capite libero; Oculis lateralibus.*

1°. SCYLIORHINUS. Car. Dent. acutis trifurcatis; Inspiraculis; P. S. 2 in caudâ verè longâ, infernè marginatâ, extremitate pinnatâ; Colore vario.
Spec. Caud. { longâ etc. Caniculus; Delarochianus; Isabellus; Maculatus; Myops; Breviculus; Cirrhatus, Punctatus, Ponctulatus; Africanus; Fasciatus; Waddii? / longissimâ, etc. Ocellatus; Russellianus, Unicolor, Variegatus; Tuberculatus, Dentatus, Lambarda; Indicus; Tigrinus; Barbatus. }

2°. ECHINORHINUS. Car. Dentibus pectinatis; Insp.; P. S. 2 in Caudâ; P. A. nullâ: C. falciformis?
Spec. Spinosus.

3°. MONOPTERHINUS. Car. Dent. variis: Insp. nullis. P. S. unicâ in caudâ aut in dorso; P. A.; Caudâ bifurcatâ, lobo sup. multùm longiore.
Spec. Colombinus; Griseus; Cinereus; Ciliaris?

4°. GALEORHINUS. Car. Dent. var.; Insp. parvis; P. S. 2. 1ª. in dorso, 2ᵈᵃ. parva; Cauda lata, bifurcata, lobo sup. brevi: cute sublævi.
Spec. Mustelus; Galeus; Hinnulus; Rondeletii; Ferox? Platyrhinchus.

5°. ACANTHORHINUS. Car. Dent. var; Insp. magnis; P. S. 2 1ª. in dorso, 2ᵈᵃ. magna; P. A. nulla; C. lata, bifurcata, lobo sup. brevi. Cute asperrima.
Spec. Acanthias; Ferdinandinus; Assierii; Spinax: Norwegianus; Americanus aut Nicensis; Microcephalus; Centrina; Squammosus; Granulosus; Cepedianus; Blochianus.

6°. HETERODONTUS. Car. Dent. heteroclitis; Insp. nullis; P. S. 2 ut in præcedenti; P. A. magna; P. C. ferè ut in præced. *Spec.* Philippi.

7°. CARCHARHINUS. Car. Dentibus magnis, triangularibus, sæpiùs serratis; Insp. nullis; P. S. 2, 1ª. dorsali; P. A. parva: fossulâ semilunari ad radicem sup. et inf. P. C. bilobatæ, lobo sup. multùm longiore et pinnâ speciali terminato.
Spec. Commersonii; Lamia; Lividus; Ustus; Heterodon; Verus; Broussonetii; Glaucus; Cæruleus; Megalops; Heterobranchialis; Cornubicus; Monensis? Vulpes.

8°. CESTRORHINUS. Car. Dentibus et cæt. ut in præced.; Capite lato, transverso, cum corpore malleiformi.
Spec. Zygæna; Tiburo; Caroliniensis? Pictus.

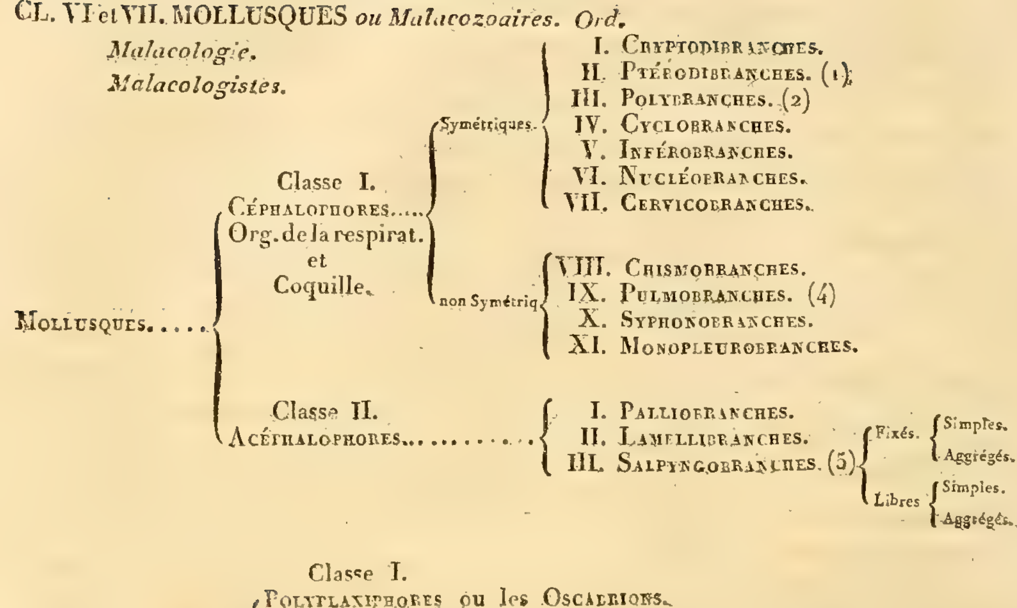
9°. CETORHINUS. Car. Corpore immenso; Dentibus minutis, conicis, non serratis; cæt. ut in Carch.
Spec. Gunneri; Peregrinus; Shavianus; Homianus?

(3) La division de la sous-classe des P. Gnathodontes est établie sur un caractère tout-à-fait extérieur, et par conséquent fort bon; mais il faut convenir que la peau de tous les Crustodermes, quoique anomale, n'est pas toujours absolument croûteuse, et que les écailles dans la seconde tribu sont quelquefois très-petites.

(4) La subdivision que j'établis ici d'après l'existence et le nombre des membres, nouvelle jusqu'à un certain point, est facile et importante pour la valeur des termes. Je dois cependant avertir qu'il y a des poissons qui sont *apodes* ou *dipodes* par une espèce d'avortement, et que ce n'est pas d'eux qu'il est question ici.

(5) J'ai cru devoir commencer l'ordre des tétrapodes par ceux qui sont abdominaux, c'est-à-dire qui ont les nageoires pelviennes sous le ventre et suspendues dans les chairs, parce qu'il est évident que ce sont ceux qui sont les plus normaux.

(6) Ce sous ordre, fort peu nombreux, contient des espèces de poissons qui semblent abdominaux dans la rigueur du terme, ou dans la définition de Linné; mais qui ne le sont réellement pas anatomiquement.



CL. VIII et IX.

MALAKENTOMOZOAIRES
ou
Molluscarticulés
ou
Sub-Entomozoaires.

Classe I.
POLYPLAXIPHORES ou les OSCABRIONS.

Classe II.
CIRRHIPODES ou les ANATIFES.

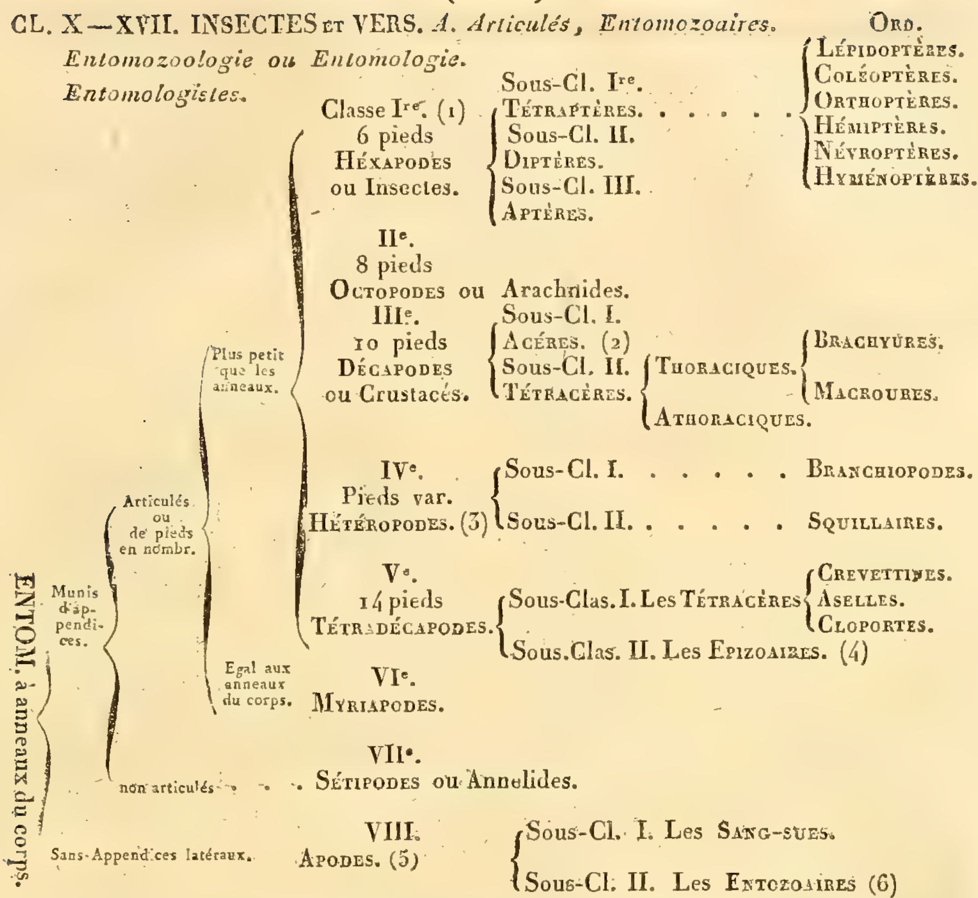
Observ. Les bases de cette nouvelle distribution des animaux mollusques ont été établies dans un Mémoire lu à la Société Philomatique il y a près de deux ans, et il en a été publié un extrait dans le Bulletin des Sciences pour le mois de décembre 1814.

(1) Guidé par l'opinion reçue, j'avais admis comme certain dans mon Mémoire sur cet ordre (Bulletin des Sciences, mois de février 1816), que les organes de la respiration sont placés sur les nageoires de ces animaux, et j'en avais tiré la dénomination qui les distingue. Depuis je me suis assuré, par l'anatomie détaillée du Clio et de l'Hyale, qu'il n'en est pas ainsi, et que ces nageoires ne sont que des organes de locomotion; en sorte qu'il faudra changer ce nom, et probablement la place que j'assigne ici à cet ordre.

(2) *Voyez*, pour les animaux que je range dans cet ordre et le suivant, l'extrait de deux Mémoires inséré dans les Nos de mars, avril, juin, juillet 1816, du Bulletin.

(4) Cet ordre, établi sur la structure et l'usage de l'organe de la respiration, pourrait bien ne pas être naturel.

(5) L'établissement de cet ordre, la séparation des familles et des genres qui le composent ont été le sujet d'une leçon spéciale à la Faculté des Sciences, en 1815, immédiatement après le Mémoire de MM. Lesueur et Desmarest sur l'organisation des *Pyrosomes* et des *Botrylles*, et par conséquent après leur découverte des Mollusques aggrégés.



Dans cette nouvelle distribution des animaux articulés, qui fait le sujet d'un Mémoire communiqué à M. Latreille, le 19 juin 1815, et lu à la Société philomatique le 24 du même mois, on voit que le principe a été de ne tirer les caractères que des organes de la locomotion, ou mieux, de la combinaison des différentes espèces d'appendices dont peut être accompagné chaque anneau du corps.

(1) Dès l'année 1814, dans mon cours à la Faculté des Sciences, j'ai annoncé comme résultat de recherches commencées, que dans cette classe, la bouche était réellement formée des mêmes parties, mais dans des degrés de développement différens suivant l'usage qu'elles devaient avoir.

(2) Sous ce nom j'ai cru devoir placer ici le Crabe des Moluques, que je regarde comme intermédiaire aux Décapodes et aux Octopodes.

(3) Cette classe est sans doute mauvaise, puisqu'elle n'a pu être caractérisée d'une manière nette, aussi ne la regardai-je que comme provisoire : peut-être devra-t-elle contenir une partie des animaux que Muller a nommés *Entomostracés* ; je crois déjà que l'Apus doit être placé près des Branchiopodes.

(4) Cette sous-classe, dont j'ai fait le sujet d'un travail particulier, contiendra, outre les Lernées et plusieurs genres nouveaux que le Dr Leach et moi avons cru devoir établir, les Calyges, Cyames, Chevrolles, etc., de manière à passer insensiblement aux Tétracères.

(5) Dans cette dernière classe, quoique le corps offre encore une disposition paire et articulée dans les pores latéraux symétriques qu'on trouve dans la Sang-sue et dans plusieurs Vers Intestinaux, il faut cependant convenir que l'absence de toute espèce d'appendice et la disposition des organes de la bouche, indiquent une sorte de passage vers les Actinomorphes : aussi forment-ils un type intermédiaire.

(6) Sous le nom d'*Entozoaires*, qui est évidemment mauvais puisqu'il est tiré d'une circonstance non inhérente à l'objet, et qu'en outre on doit y placer des espèces externes, on confond très-probablement des animaux dont la structure est fort différente : comparez en effet un Ascaride lombricoïde avec une Ligule.

CL. XVIII—XXIII. RADIAIRES ET INFUSOIRES, ou *Actinozoaires et Hétérozoaires*.

II. Sous-Règne. (1)

Actinomorphes.

Actinologie.
Actinologistes.

- douteux.. (2)
  - Sangsues.
  - Entozoaires.
  - Annulaires.
- vrais.........
  - Classe I. Echinodermaires ....
    - Ord. I. Cylindroïdes.
    - Sphéroïdes.
    - Stellérides.
  - II. Aracnodermaires ou les Méduses.
  - III. Actiniaires.
  - IV. Polypiaires......
    - Simples.
    - Aggrégés..
      - Millépores.
      - Madrépores.
      - Hétépores ou Eschares.
      - Cellépores ou Cellaires.
  - V. Zoophytaires. ou Polypes vraiment composés. (3)
    - Tubulaires.
    - Pennatulaires.
    - Coralaires.

CL. XXIV et XXV.

III. Sous-Règne. (4)

Hétéromorphes ou Agastrozoaires.

Hétérozoologie.
Hétérozoologistes.

- Classe I. Spongiaires.
- Classe II. Agastraires ou Infusoires. (5)
- Corallinaires. (6)

(1) L'organisation de cette subdivision du règne animal ne m'est pas encore suffisamment connue pour que je puisse donner rien de bien certain sur les bases de leur classification ; je pense cependant que les Actinomorphes vrais pourront être assez bien conservés comme M. Lamark les a établis, en faisant deux classes distinctes des Méduses et des Polypes, que je nomme composés

(2) On voit reparaître ici les deux classes des *Sang-sues* et des *Entozoaires*, parce que je les regarde comme formant le passage des *Entomozaires* dont ils sont cependant plus rapprochés, aux *Actinomorphes*, dont les *Annulaires* sont au contraire plus voisins. Sous cette dernière dénomination je comprends les Sipunculus et genres voisins.

(3) Par animaux composés, j'entends des animaux particuliers vivans sur une partie commune également vivante, avec laquelle chacun est en communication organique.

(4) J'ai cru devoir établir ce dernier sous-règne pour des corps organisés évidemment animaux, mais qui n'ont point d'estomac proprement dit. J'y place les *Spongiaires*, parce que je suis bien persuadé que ces corps organisés n'ont aucun rapport avec les *Alcyons*, et que les ouvertures dont ils sont percés peuvent être considérées comme des espèces d'estomac commençant, etc. Il se pourrait que les animaux qui forment certaines espèces de *Madrepores*, comme le M. Lactuca, etc. appartinssent à ce groupe ; en effet ils ne semblent pas devoir être rayonnés.

(5) Sous le nom d'*Infusoires* il est indubitable que *Muller* a confondu des animaux de différens degrés d'organisation ; aussi nous ne comprenons ici que ceux qui n'ayant pas une forme paire ou radiaire, ne jouissent d'autres fonctions que de l'absorption et de l'exhalation extérieures.

(6) J'ai placé les *Corallines* pour ainsi dire hors de rang, parce que quelque soin que j'aie mis à les observer vivantes, je n'ai pu y découvrir aucun signe d'animalité. Il paraît en effet que *M. Brown* les réclame pour le règne des corps organisés végétaux.

Comparaison du sucre et de la gomme arabique dans leur action sur la lumière polarisée ; par M. Biot.

Physique.

Société philomat.

En annonçant dans un de nos derniers Numéros l'observation que j'avais faite des actions polarisantes exercées par certains liquides, j'avais montré l'identité de ce genre d'action avec celui qu'exercent les plaques de cristal de roche perpendiculaires à l'axe de cristallisation quand on les expose perpendiculairement à un rayon polarisé ; et, ce qui était une conséquence nécessaire de cette identité, j'avais reconnu entre les actions de différens liquides la même opposition que l'on trouve entre différentes aiguilles de cristal de roche ; les unes imprimant à la lumière, de droite à gauche autour de leur axe les mêmes modifications que les autres lui impriment de gauche à droite, quoique rien dans la constitution apparente de ces aiguilles, ou dans leur composition, telle qu'elle est donnée par l'analyse chimique, ne puisse servir à les distinguer.

Je viens de trouver une opposition analogue entre l'action de deux substances auxquelles la chimie assigne aussi une composition exactement ou presque exactement pareille ; je veux parler de la gomme arabique et du sucre.

Les dissolutions de sucre de lait, de sucre de canne, et de sucre de betterave exercent sur la lumière polarisée une action sensible et de même nature. Cette action est d'une égale intensité dans le sucre de canne et dans celui de betterave, ce qui achève de confirmer l'identité de ces deux substances : elle est un peu moindre dans le sucre de lait, dont la composition est aussi sensiblement différente. Ces trois substances agissent sur la lumière comme la faisant tourner de gauche à droite (1).

Maintenant si l'on opère de même sur une dissolution de gomme arabique, on trouve que ses particules n'exercent aucune action rotatoire sensible sur les rayons polarisés ; et si on mêle une pareille dissolution avec une dissolution de sucre, l'intensité d'action de cette dernière n'en est ni affaiblie ni augmentée, ce qui est une épreuve plus délicate encore que l'observation directe.

Si l'on excite la fermentation dans ces deux substances, la dissolution de sucre prend la fermentation acéteuse, et perd sa vertu polarisante ; la dissolution de gomme prend la fermentation putride, et devient trop peu transparente pour pouvoir être étudiée.

Je laisse aux chimistes à décider si les molécules d'hydrogène,

(1) M. Seebeck, qui a été conduit de son côté, mais plus tard que moi, à l'observation de l'action polarisante des fluides, sans connaître mes recherches antérieures, avait observé que le sucre était un des liquides qui agissent sur les rayons polarisés.

d'oxigène et de carbone qui composent la gomme arabique, quoique formées presque des mêmes proportions que celles du sucre, ne peuvent pas avoir leurs élémens autrement arrangés. C'est aussi à eux d'examiner s'il peut exister quelque différence chimique entre les molécules de deux aiguilles de cristal de roche, également pures et diaphanes, ou s'il faut concevoir la matière siliceuse de ces aiguilles comme composée, et offrant ainsi deux combinaisons différentes des mêmes élémens.

Je terminerai cette note, en rappelant que les forces qui produisent les phénomènes précédens, sont, dans leur nature, totalement distinctes de celles qui produisent la polarisation regulière dans les cristaux doués de la double réfraction : ces dernières forces émanent de l'axe du cristal, et croissent avec l'angle que cet axe forme avec le rayon réfracté, suivant des lois que j'ai expliquées dans les Mémoires de l'Institut et dans mon Traité de physique. Les forces rotatoires au contraire se montrent, dans leur action, particulièrement propres aux particules mêmes des corps qui les exercent; elles leur sont individuelles, et ne dépendent nullement de leur état d'agrégation. Aussi dans les cristaux où elles existent, leur effet n'est jamais plus marqué que dans les circonstances où les forces émanées de l'axe sont nulles; car lorsque celles-ci commencent à se développer par l'inclinaison que l'on donne au rayon réfracté sur l'axe, elles enlèvent aux autres un certain nombre des particules lumineuses, et finissent par les entraîner toutes. C'est cette individualité des forces rotatoires qui leur permet de se montrer dans des liquides où l'état d'agrégation est confus, et peut sans cesse être troublé par l'agitation, au lieu que les forces qui émanent d'un axe ne peuvent pas s'y manifester; et c'est pourquoi la double réfraction ne s'y produit point. Il faut toujours se rappeler ces caractères pour se former une idée nette des phénomènes, selon les diverses circonstances où l'on observe, et savoir à quelle espèce de forces il faut les rapporter. Par exemple, en étudiant les phénomènes de polarisation que produit accidentellement le verre quand il a été chauffé et rapidement refroidi, on reconnaît aisément qu'ils sont dus à des forces polarisantes émanées d'un axe; car on y reconnaît des sections principales, et les teintes varient par l'obliquité, conformément aux lois générales qui s'observent dans les cristaux réguliers : seulement dans ceux-ci la régularité de l'arrangement fait qu'il n'y a qu'un seul axe dans toute l'étendue de chaque morceau, au lieu que dans le verre chauffé et refroidi, la direction des résultantes, et par conséquent des axes, varie ordinairement d'un point de la plaque à l'autre, et varie même dans certaines circonstances avec une symétrie qui permet d'en suivre tous les déplacemens. On peut donc être assuré par là que les forces dont ces phénomènes dépendent, sont exactement de même

nature que celles qui émanent des axes des cristaux réguliers, et aussi, en les opposant à ces dernières ou les faisant agir ensemble, on obtient tous les mêmes résultats que l'on produit par la combinaison de divers cristaux. Maintenant si l'on veut aller plus loin et savoir à quelle classe de cristaux, attractifs ou répulsifs, ces forces sont analogues, il faudra d'abord déterminer la direction de l'axe dont elles émanent, ce qui se fera par l'observation des changemens opérés dans les teintes par l'obliquité; après quoi il ne restera plus qu'à croiser les plaques avec une plaque cristallisée dont la nature de l'action sera connue, et selon que les effets des forces s'ajouteront ou se combattront, dans le système total, on pourra conclure avec certitude leur identité ou leur différence. Mais l'épreuve du croisement ne suffirait pas seule pour déterminer la nature de l'action, si la direction de l'axe n'était pas préalablement connue, parce que j'ai depuis long-temps montré que pour opposer l'action d'un cristal à lui-même, il suffit de croiser son axe à angle droit. Cette remarque doit modifier, ou du moins suspendre un grand nombre de conclusions tirées par M. Brewster, dans les Transactions philosophiques, sur la nature des forces polarisantes développées dans le verre, le spath-fluor, le muriate de soude, les gelées animales, par la chaleur, la pression ou la dilatation mécanique, et sur leur identité avec celles des cristaux attractifs ou des cristaux répulsifs. Car lorsque l'un de ces agens produit un état d'agrégation dont l'influence sur les teintes paraît l'opposé d'un autre, cela peut tout aussi bien venir d'un changement rectangulaire de direction de l'axe, la nature de la force polarisante restant la même, que d'un changement de nature de la force polarisante, l'axe restant toujours dirigé dans le même sens qu'auparavant. B.

Observations sur le Tarchonanthus camphoratus; *par* M. HENRI CASSINI.

BOTANIQUE.

Société Philomat. 13 juillet 1816.

CET arbrisseau est dioïque, selon M. Henri Cassini, qui n'a jamais vu l'individu femelle; mais il remarque que dans la famille des synanthérées, l'observation des fleurs femelles donne fort peu de lumières sur les affinités naturelles. Il a analysé avec soin des fleurs sèches de l'individu mâle, et voici les résultats de cette analyse.

La calathide est flosculeuse, uniforme, multiflore. Le périclinanthe est campaniforme, d'une seule pièce, découpé supérieurement en cinq lobes, tomenteux en dehors, glabre en dedans. Le clinanthe est hérissé d'une multitude de soies filiformes, dressées, flexueuses, presque aussi longues que les fleurons. Chaque fleuron est composé d'une corolle, de cinq étamines, d'un style, d'un nectaire et d'un rudiment d'ovaire avorté.

La corolle monopétale, tubuleuse, quinquéfide, rougeâtre, est un peu arquée. Son tube et son limbe ne sont point distincts l'un de l'autre, parce qu'elle s'élargit de bas en haut par degrés insensibles. Les cinq divisions sont alongées, arquées en dehors, linéaires inférieurement, demi-lancéolées supérieurement, munies de quelques glandes derrière le sommet. Cette corolle glabre en dedans, hérissée en dehors de poils laineux, frisés, emmêlés, a les nervures *marginales*, ce qui est bien important à remarquer.

Les étamines ont les filets greffés à la partie basilaire seulement de la corolle, et au-devant des nervures, ce qui prouve qu'elles alternent avec ses divisions. Le filet est large, laminé, linéaire, glabre; l'article anthérifère, bien distinct, est très-court, un peu épaissi. Les cinq anthères, entre-greffées par les bords latéraux, ont chacune un connectif large, deux loges étroites; un appendice apicilaire large, court, semi-ovale, aigu, absolument libre; deux appendices basilaires longs, linéaires, non pollinifères, entièrement détachés l'un de l'autre, mais greffés avec les appendices basilaires des anthères voisines. Pendant la floraison, le tube des anthères est élevé au-dessus de la corolle.

Le style est long, filiforme, simple, cylindrique, de couleur rouge, obtus et quelquefois échancré ou légèrement bilobé au sommet; sa partie supérieure, évidemment composée de deux branches entre-greffées, est absolument dépourvue de stigmate, mais hérissée de papilles collectrices courtes, cylindriques; elle est presque toujours arquée ou flexueuse, et elle surmonte le tube des anthères.

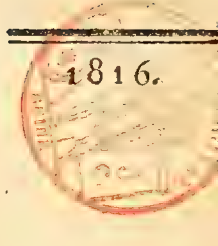
Un énorme nectaire épigyne, cylindracé, tubulé supérieurement, à bords sinués, occupe le fond de la corolle, et reçoit la base du style qui y est enchâssée.

L'ovaire est réduit à un simple rudiment presque nul ou avorté, informe, continu à la corolle à laquelle il sert de base.

M. Henri Cassini conclut de tous ces caractères que le *Tarchonanthus* appartient très-certainement à la famille des synanthérées, et il le range dans la tribu naturelle des vernoniées, l'une de celles qu'il a formées dans cette famille.

Il signale ensuite les erreurs surprenantes des botanistes à l'égard de cette plante. Bergius veut que l'ovaire soit supérieur à la corolle. Linné donne à l'ovaire une aigrette plumeuse. Gærtner décrit les fleurs comme hermaphrodites, à ovaire fertile; mais l'espèce qu'il a observée n'est peut être pas la même que celle de M. Cassini, qui est dioïque. M. Decandolle a eu sous les yeux la même espèce que M. Henri Cassini; cependant il croit que les étamines sont opposées aux lobes de la corolle, et, avec Bergius et Linné, que l'ovaire est libre ou supérieur, parce qu'il prend le nectaire pour l'ovaire; il en conclut que le *Tarchonanthus* n'appartient point à la famille des synanthérées, mais

plutôt à celle des thymélées, et M. Desfontaines partage son opinion. Enfin M. Richard, quoiqu'il ait très-judicieusement rapproché le *Tarchonanthus* du *Vernonia*, n'est pas lui-même à l'abri de tout reproche, puisqu'il le range dans sa tribu artificielle des liatridées, à laquelle il assigne pour caractère la nudité du clinanthe. H. C.



1816.

Note sur les gaz intestinaux de l'homme sain; par F. MAGENDIE.

Institut. Juillet 1816.

M. JURINE, de Genève, est le seul, à ma connaissance, qui ait analysé les gaz intestinaux de l'homme dans l'état de santé; dans un Mémoire, couronné en 1789 par la Société de Médecine de Paris, il a donné les résultats d'expériences faites sur le cadavre d'un fou, trouvé mort de froid le matin dans sa loge, et ouvert aussitôt. Il a reconnu dans le canal intestinal le gaz oxigène, le gaz acide carbonique, le gaz azote et le gaz hydrogène sulfuré. Il a établi aussi que la proportion d'acide carbonique était plus considérable dans l'estomac que dans l'intestin grêle, et plus grande dans celui-ci que dans le gros intestin, tandis que celle de l'azote était en sens inverse. Mais, à l'époque où M. Jurine a fait ses expériences, les moyens eudiométriques étaient encore très-imparfaits; en outre, elles n'ont été faites que sur un seul cadavre, de sorte que maintenant où l'eudiométrie a acquis une perfection très-grande et où l'on est devenu beaucoup plus sévère dans les recherches chimiques et physiologiques, ces expériences laissent beaucoup à désirer.

Ayant eu à ma disposition, dans le courant de l'année dernière, les corps de quatre suppliciés peu de temps après leur mort, j'ai pensé qu'il serait utile de reprendre un travail qui, attendu l'époque où il a été fait, n'a pu être qu'ébauché; M. Chevreul a bien voulu s'associer à moi, pour faire les analyses dont je vais avoir l'honneur de rendre compte à l'Académie.

A Paris, les condamnés font ordinairement, une heure ou deux avant leur supplice, un léger repas; la digestion est donc en pleine activité au moment de leur mort.

En recueillant les différens gaz du canal intestinal, j'ai employé les moyens convenables pour empêcher le mélange de ceux de l'estomac avec ceux de l'intestin grêle, et de ces derniers avec ceux du gros intestin. Les uns et les autres ont été recueillis sous le mercure : précaution que n'avait pas été à même de prendre M. Jurine; ce qui a dû nécessairement influer sur ses résultats, puisque plusieurs gaz intestinaux sont solubles dans l'eau.

Dans nos premières expériences, nous nous sommes attachés, M. Chevreul et moi, à déterminer la nature des gaz contenus dans les trois portions du canal intestinal; nous avons trouvé dans l'estomac, du gaz oxigène, du gaz acide carbonique, de l'hydrogène pur

et du gaz azote. Dans l'intestin grêle, nous avons trouvé les mêmes gaz moins l'oxigène. Le gros intestin contenait de l'acide carbonique, du gaz azote, de l'hydrogène carboné et de l'hydrogène sulfuré.

Après avoir ainsi déterminé la nature des différens gaz intestinaux, nous avons voulu en connaître les proportions respectives.

Dans une deuxième série d'expériences, faites sur le cadavre d'un jeune homme de 24 ans, qui, deux heures avant son supplice, avait mangé du pain de prison, du fromage de Gruyère et bu de l'eau rougie, nous avons trouvé les résultats suivans :

	Estomac.	Int. grêle.	Gros int.
Oxigène	11,00	0,00	0,00
Acide carbonique	14,00	24,39	43,50
Hydrogène pur	3,55	55,53	00,00
Azote	71,45	20,08	51,03
Hydrogène carboné et trace d'hydrogène sulfuré	0,00	0,00	5,47
	100,00	100,00	100,00

Dans une troisième suite d'expériences, faites sur un sujet de 23 ans, qui avait mangé des mêmes alimens, et au même instant, nous avons trouvé :

	Int. grêle.	Gros int.
Oxigène	0,00	0,00
Acide carbonique	40,00	70,00
Hydrogène pur	51,15	0,00
Hydrogène carboné	0,00	11,60
Azote	8,85	18,40
	100,00	100,00

L'estomac ne contenait qu'une bulle de gaz; il a été impossible de l'analyser.

Le sujet de la quatrième série d'expériences était un jeune homme de 28 ans, qui, quatre heures avant d'être exécuté, avait mangé du pain, du bœuf bouilli, des lentilles et du vin rouge. Il nous a donné :

	Int. grêle.	Cœcum.	Rectum.
Oxigène	0,00	0,00	0,00
Acide carbonique	25,00	12,50	42,86
Hydrogène pur	8,40	7,50	0,00
Hydrogène carboné	0,00	12,50	11,18
Azote	66,60	67,80	45,96
	100,00	100,00	100,00

Quelques traces d'hydrogène sulfuré s'étaient manifestées sur le mercure, avant l'expérience.

Ces résultats, sur lesquels on peut compter, car rien n'a été négligé pour en assurer l'exactitude, s'accordent assez bien, comme on voit, avec ceux qu'avait obtenus, il y a long-temps, M. Jurine relativement à la nature des gaz; mais ils infirment ce qu'avait dit ce savant médecin touchant la proportion de l'acide carbonique, qui,

selon lui, allait décroissant depuis l'estomac jusqu'au rectum. On vient de voir qu'au contraire ce gaz est en général plus abondant dans le gros intestin que dans l'estomac et dans l'intestin grêle. (1)

F. M.

Mémoire sur les combinaisons du phosphore avec l'oxygène; par M. Dulong.

Chimie.

Académie royale des Sciences.

Ce Mémoire a pour objet principal de prouver qu'il existe au moins quatre acides distincts, formés par la combinaison du phosphore avec l'oxygène. L'acide, au minimum d'oxygène, que l'auteur propose de nommer acide *hypo-phosphoreux*, est produit par la réaction de l'eau sur les phosphures alcalins. Lorsque ceux-ci sont convenablement préparés, il résulte de la décomposition qu'ils font éprouver à l'eau du gaz hydrogène phosphoré à proportions variables, et deux acides qui neutralisent exactement la base du phosphure. L'un de ces acides est l'acide phosphorique; l'autre est l'acide hypo-phosphoreux. En employant le phosphure de barite, il est facile d'obtenir ce dernier acide à l'état de pureté, car l'hypo-phosphite de barite étant très-soluble, on peut le séparer facilement du phosphite qui s'est formé en même temps, et par le moyen de l'acide sulfurique, ajouté en quantité convenable, on en précipite entièrement la base.

L'acide hypo-phosphoreux peut être concentré par l'évaporation; il ne se dégage que de l'eau pure, et l'on obtient un liquide visqueux, fortement acide et incristallisable, qui se décompose par une chaleur plus élevée. Cet acide agit, en général, comme un désoxidant très-énergique.

Les hypo-phosphites sont remarquables par leur extrême solubilité. Il n'y en a aucun d'insoluble. Ceux de barite et de strontiane ne cristallisent même que très-difficilement. Ceux de potasse, de soude, d'ammoniaque sont solubles en toute proportion dans l'alcool très-rectifié. Celui de potasse est beaucoup plus déliquescent que le muriate de chaux. Ils absorbent lentement l'oxygène de l'air, et deviennent acides.

L'acide hypo-phosphoreux est composé de

Phosphore......	72,75	— 100.
Oxygène........	27,25	— 37,44.
	100.	

M. Dulong observe que ces résultats sont calculés dans l'hypothèse que l'acide hypo-phosphoreux est une combinaison binaire; mais que l'on peut élever des doutes sur cette manière d'envisager sa nature, et qu'il serait possible que ce fût un composé triple d'oxygène, d'hydrogène et de phosphore, formant une nouvelle espèce d'hydracide.

(1) Nous avons cru apercevoir des traces d'hydrogène percarbonné dans quelques analyses de gaz retirés du rectum.

L'acide qui est immédiatement au-dessus de celui-ci, résulte de la décomposition du chlorure de phosphore au minimum, par l'eau. C'est à M. Davy qu'on en doit la découverte. Il paraît convenable de lui conserver le nom d'acide phosphoreux, qui a été donné jusqu'à présent au produit de la combustion lente du phosphore, dont la nature ne comporte point une pareille dénomination. D'après l'analyse de M. Dulong, qui diffère peu de celle de M. Davy, cet acide serait formé de

Phosphore..... 57,18 — 100.
Oxygène....... 42,82 — 74,88.
100

d'où il résulte que l'oxygène de l'acide hypo-phosphoreux est à celui de l'acide phosphoreux :: 1 : 2.

M. Dulong expose ensuite les propriétés générales des phosphites, genre de sel qui n'avait point encore été décrit. L'auteur examine ensuite l'acide produit par la combustion lente du phosphore dans l'air. Les nouvelles propriétés de cet acide qu'il fait connaître, le conduisent à une discussion sur sa nature. Il conclut qu'on doit le considérer comme une combinaison d'acide phosphorique et d'acide phosphoreux. C'est à cause de l'analogie qu'il présente avec les sels dans son mode de composition, qu'il propose de donner à cette substance le nom d'acide *phosphatique*.

Il fait encore remarquer à ce sujet, qu'il existe plusieurs autres composés, regardés généralement comme des combinaisons primaires, qui doivent être considérés, ainsi que l'expérience le prouve, comme formés de deux composés plus simples. Tel est, par exemple, l'oxyde de fer au médium, qui est réellement une combinaison de deux molécules d'oxyde rouge et d'une molécule d'oxyde au minimum.

M. Dulong rapporte ensuite une longue suite d'expériences, qui ont pour objet de déterminer les causes d'erreur qui ont pu amener de si grands écarts dans la fixation des proportions de l'acide phosphorique. Après avoir examiné en détail la valeur de chacun des moyens qui ont été employés, il donne la préférence à l'analyse du chlorure au maximum, qui correspond à l'acide phosphorique. D'après ces expériences, le chlorure au maximum est formé de

Phosphore..... 15,4 — 100.
Chlore......... 84,6 — 549,1.
100

d'où, acide phosphorique, Phosphore... 44,48 — 100.
Oxygène..... 55,52 — 124,8.
100.

En comparant l'analyse de l'acide phosphoreux avec celle de l'acide phosphorique, on voit que les quantités d'oxygène de ces deux acides sont dans le rapport de 3 : 5 au lieu de celui 1 : 2 que M. Davy avait indiqué.

M. Dulong s'est aussi occupé de l'analyse des phosphates, pour parvenir aux lois de composition de ces sels, ainsi que des phosphites et des hypo-phosphites. La comparaison des proportions de ces différens sels devant être d'un grand intérêt pour la théorie. Ce travail n'étant pas encore terminé, il se borne à annoncer, 1°. que les phosphites neutres se changent en phosphates sans cesser d'être neutres comme M. Gay-Lussac l'avait déjà observé.

2°. Que les hypo-phosphites neutres deviennent des phosphates acides.

3°. Que les phosphures métalliques correspondent aux protoxydes solubles dans les acides, et qu'en faisant passer le phosphore à l'état d'acide phosphorique, et le métal à l'état du protoxyde, il en résulte un phosphate neutre, dans lequel l'oxygène de l'acide est à l'oxygène de la base :: 5 : 2; et que par conséquent, si le métal passe à un degré supérieur d'oxydation, il se forme un sous-phosphate, dans lequel le rapport des quantités d'oxygène devient celui de 5 : 3 ou de 5 : 4.

4°. Que les phosphites et les phosphates ont avec les nitrites et les nitrates une très-grande analogie quant aux proportions; que la même analogie se fait déjà remarquer dans les proportions des acides à base de phosphore et d'azote.

5°. Que les forces qui produisent les combinaisons, paraissent dériver d'une autre source que les causes qui déterminent leurs proportions.

6°. Enfin, que lorsqu'un même corps peut former plusieurs acides avec l'oxygène, la même base produit, avec ces acides, des sels d'autant plus solubles, qu'il y a moins d'oxygène dans l'acide.

Démonstration d'un théorême curieux sur les nombres; par M. A. L. Cauchy.

MATHÉMATIQUES.

Académie Royale des sciences.

Juillet 1816.

On a pu voir dans le dernier Numéro de ce Bulletin l'énoncé d'une propriété remarquable des fractions ordinaires observée par M. J. Farey.

Cette propriété n'est qu'un simple corollaire d'un théorême curieux que je vais commencer par établir.

Théorême. — Si, après avoir rangé dans leur ordre de grandeur les fractions irréductibles dont le dénominateur n'excède pas un nombre entier donné, on prend à volonté dans la suite ainsi formée deux fractions consécutives, leurs dénominateurs seront premiers entre eux, et elles auront pour différence une nouvelle fraction dont le numérateur sera l'unité.

Démonstration. — Soit $\frac{a}{b}$ la plus petite des deux fractions que l'on

considère, et n le nombre entier donné. Soient de plus a' et b' les plus grandes valeurs entières que l'on puisse attribuer aux variables x et y dans l'équation indéterminée (1) $bx - ay = 1$ en supposant toutefois $b' < x$. La fraction $\frac{a}{b}$ étant irréductible par hypothèse, et la valeur de b' vérifiant l'équation $ba' - ab' = 1$, b et b' seront nécessairement premiers entre eux, et l'on aura de plus

$$\frac{a'}{b'} - \frac{a}{b} = \frac{1}{bb'}.$$

La fraction $\frac{a'}{b'}$ jouira donc, relativement à la fraction $\frac{a}{b}$, des propriétés énoncées par le théorême, et pour établir ce même théorême il suffira de prouver que, parmi toutes les fractions irréductibles dont le dénominateur n'excède pas n, celle qui surpasse immédiatement $\frac{a}{b}$ est précisément $\frac{a'}{b'}$. On y parvient de la manière suivante.

Les diverses valeurs de y qui résolvent l'équation (1) forment la progression arithmétique .... $b' - 2b$, $b' - b$, b', $b' + b$, $b' + 2b$.... et puisque b' est la plus grande de ces valeurs qui soit comprise dans n, on a nécessairement $n < b' + b$.

Soit maintenant $\frac{f}{g}$ une fraction irréductible et plus grande que $\frac{a}{b}$ prise parmi celles dont le dénominateur n'excède pas n. Si l'on fait, pour abréger, (2) $bf - ag = m$,

on aura
$$\frac{f}{g} - \frac{a}{b} = \frac{m}{bg}.$$

Ainsi la différence des fractions $\frac{f}{g}$, $\frac{a}{b}$ sera généralement exprimée par $\frac{bg}{m}$; et, si on donne à m une valeur constante en laissant varier g, cette différence aura la plus petite valeur possible, lorsque g aura la plus grande valeur possible. D'ailleurs les diverses valeurs de g qui satisfont à l'équation (2) sont évidemment comprises dans la progression arithmétique

.... $mb' - 2b$, $mb' - b$, mb', $mb' + b$, $mb' + 2b$......
dont le terme $mb' + b$, égal ou supérieur à $b' + b$, est par suite supérieur à n : et, comme g ne doit pas excéder n, il est clair qu'il sera tout au plus égal au terme mb'; d'où il suit que la fraction $\frac{m}{bg}$ ne pourra devenir inférieure à

$$\frac{m}{mb'b} = \frac{1}{bb'}.$$

Donc, parmi toutes les fractions supérieures à $\frac{a}{b}$, et dont le dénomi-

nateur n'excède pas n, la plus petite est celle dont la différence avec $\frac{a}{b}$ est égale à $\frac{1}{b\,b'}$, c'est-à-dire, la fraction $\frac{a'}{b'}$.

Corollaire. — Si, parmi les fractions dont il s'agit dans le théorême, on en prend trois de suite à volonté, en désignant ces trois fractions par

$$\frac{a}{b}, \quad \frac{a'}{b'}, \quad \frac{a''}{b''},$$

on aura $a'b - ab' = 1, \quad a''b' - a'b'' = 1,$

et par suite $a'b - ab' = a''b' - a'b''$;

d'où l'on conclut $\frac{a + a''}{b + b''} = \frac{a'}{b'}$.

Cette dernière équation n'est autre chose que l'expression analytique de la propriété observée par M. J. Farey.

Mémoire sur la gomme d'olivier; par J. PELLETIER.

CHIMIE.

Société Philomat.

M. PELLETIER a retiré, par le procédé suivant, deux substances principales de la matière appelée vulgairement *gomme d'olivier*.

1°. Il en a traité cent parties par l'alcool bouillant jusqu'à ce que ce liquide n'eût plus d'action; il est resté 8 parties de matière ligneuse.

2°. Il a fait concentrer l'alcool, et une matière cristallisée, qu'il propose de nommer *olivine*, s'en est séparée. Lorsque l'eau-mère a cessé d'en donner, il l'a fait évaporer à siccité, et a traité le résidu par l'éther sulfurique; de l'olivine a été séparée, et une matière rouge a été dissoute. L'éther n'ayant pas d'action sur l'olivine, il s'en est servi pour la purifier. Apres avoir été ainsi traitée, elle pesait 66.

3°. L'éther évaporé a laissé une matière d'un rouge brun pesant 18.

La résine d'olivier analysée contenait donc, olivine . .	66
Matière rouge	18
Résidu ligneux	8
	92
Perte	8

§. I. *Propriétés de l'olivine.* Elle est en grains brillans comme l'amidon quand elle a cristallisé confusément; quand elle a cristallisé lentement elle est sous la forme d'aiguilles ou de lames. Sa saveur est amère, âcre et aromatique, quoiqu'elle soit inodore. Elle se fond à 70° centig. en une masse jaune d'apparence résineuse.

Une partie d'olivine se dissout dans 200 parties d'eau froide, et seulement dans 32 d'eau bouillante. Cette dernière solution se trouble par le refroidissement. Si on la fait concentrer, l'olivine surnage sur le liquide sous la forme d'une matière huileuse qui devient concrète par le refroidissement. L'acétate de plomb la précipite de sa solution. L'eau alcalisée dissout plus l'olivine que l'eau pure.

L'acide nitrique agit avec énergie sur l'olivine, il la dissout et se colore en rouge; en faisant chauffer, la couleur passe au jaune, et il se produit une quantité assez considérable d'acide oxalique, et une matière jaune amère.

L'acide sulfurique étendu d'eau ne lui fait éprouver aucune action, l'acide sulfurique concentré la charbonne.

L'alcool, très-concentré, paraît la dissoudre en toute proportion, cette solution précipite par l'eau; mais le précipité est redissous par un excès de ce liquide.

L'éther sulfurique ne dissout pas l'olivine à l'état de pureté. Il en est de même des huiles fixes et volatiles que l'on fait réagir dessus à la température ordinaire : à chaud ces dernières en dissolvent une très-petite quantité.

L'acide acétique la dissout avec une grande facilité, même à froid; l'eau ne trouble point cette solution.

Elle donne à la distillation de l'eau, de l'acide acétique, de l'huile unpyreumatique, un peu d'ammoniaque et du charbon.

L'olivine se distingue de l'amidon, du sucre et de la gomme par sa solubilité dans l'alcool, et par là elle se rapproche des corps résineux; mais son insolubilité dans l'éther et dans les huiles, sa solubilité dans l'eau, sa dissolution dans l'acide nitrique froid, la grande quantité d'acide oxalique qu'elle donne lorsque celui-ci la décompose, s'opposent à ce qu'on la range dans le genre des résines. L'olivine se rapprocherait davantage de la sarcocolle; mais ce qui empêche de la confondre avec cette substance, c'est sa cristallisabilité et la nature du changement que lui fait éprouver l'acide nitrique.

§. II. *Propriété de la matière rouge.* Cette matière qui avait été obtenue par l'évaporation de l'éther fut lavée à plusieurs reprises avec l'eau bouillante, celle-ci s'empara d'une petite quantité d'olivine.

Après ce traitement la matière était d'un brun rougeâtre, fusible à 90 degrés et incristallisable. Elle était soluble dans l'alcool et dans l'éther.

L'acide acétique la dissolvait à froid, mais elle en était séparée par l'addition d'eau. M. Pelletier pense que l'acide acétique retenait en dissolution la petite quantité d'olivine qui avait échappé à l'action de l'eau bouillante.

Elle se comportait à la distillation à la manière de l'olivine, avec cette différence que le produit était un peu plus huileux, et, comme cette dernière, elle donnait beaucoup d'acide oxalique par l'acide nitrique.

M. Pelletier propose de l'appeler *resine d'olivier.* Nous oubliions de dire qu'en la soumettant à l'action de la chaux, il en avait retiré une petite quantité d'acide benzoïque.

M. Paoli, avant M. Pelletier, avait examiné la gomme d'olivier; il en avait même assez bien isolé l'olivine, mais il n'en avait pas reconnu les véritables propriétés. C.

Mémoire sur les Propriétés nutritives des substances qui ne contiennent pas d'azote ; par F. Magendie. *(Extrait.)*

L'auteur s'est proposé d'étudier les effets d'une nourriture dans laquelle l'azote n'entrerait point. Il a nourri successivement des chiens avec du sucre, de la gomme, de l'huile et du beurre.

Un chien âgé de trois ans, gras et bien portant, a été mis à l'usage du sucre pur pour tout aliment, et de l'eau distillée pour toute boisson.

Les sept ou huit premiers jours il parut se trouver fort bien à ce genre de vie, il était gai, dispos, mangeait avec avidité, et buvait comme de coutume. Il commença à maigrir dès la seconde semaine, quoique son appétit fût toujours fort bon, et qu'il mangeât jusqu'à six ou huit onces de sucre en vingt-quatre heures. Ses excrétions alvines n'étaient ni fréquentes ni copieuses; celle de l'urine était assez abondantes.

La maigreur augmenta dans la troisième semaine, les forces diminuèrent, l'animal perdit sa gaieté, l'appétit ne fut plus aussi vif. A cette même époque il se développa d'abord sur un œil et ensuite sur l'autre une petite ulcération au centre de la cornée transparente, elle augmenta assez rapidement, et au bout de quelques jours elle avait plus d'une ligne de diamètre ; sa profondeur s'accrut dans la même proportion, bientôt les deux cornées furent entièrement perforées, et les humeurs de l'œil s'écoulèrent au-dehors. Ce singulier phénomène fut accompagné d'une secrétion abondante des glandes propres aux paupière.

Cependant l'amaigrissement allait toujours croissant; les forces se perdirent, et quoique l'animal mangeât par jour de trois à quatre onces de sucre, la faiblesse devint telle, qu'il ne pouvait ni mâcher ni avaler, à plus forte raison tout autre mouvement était-il impossible ; l'animal expira le trente-deuxième jour de l'expérience. Son cadavre fut ouvert avec les précautions convenables. On y remarqua une absence presque totale de graisse ; les muscles étaient réduits de plus des cinq sixièmes de leur volume ordinaire ; l'estomac et les intestins étaient aussi très-diminués de volume et fortement resserrés.

La vésicule du fiel et la vessie étaient distendues par les fluides qui leur sont propres. Ces fluides ont été examinés par M. Chevreul, qui y a reconnu presque tous les caractères de la bile et de l'urine des herbivores, c'est-à-dire que l'urine, au lieu d'être acide comme elle l'est chez les carnassiers, était sensiblement alcaline, et n'offrait point d'acide urique ni de phosphates. La bile contenait une proportion considérable de picromel, caractère particulier de la bile de bœuf, et en général de la bile des animaux herbivores. Les excré-

mens qui furent aussi examinés contenaient très-peu de matières azotées.

Cette expérience, plusieurs fois répétée, a toujours donné les mêmes résultats. L'auteur a de même nourri des chiens avec de l'huile, de la gomme, du beurre, et les effets ont été tout-à-fait analogues, à l'exception de l'ulcération de la cornée, qui ne s'est pas toujours montrée.

Ce Mémoire est terminé par des considérations sur l'application qu'on peut faire de la connaissance de ces faits au traitement curatif de la gravelle, et préservatif du calcul de la vessie. F. M.

Nouveaux phénomènes d'attraction et de répulsion observés par M. Dessaignes.

Institut Royal.

Ces phénomènes semblent analogues au développement de l'électricité par simple contact. Ils ont été communiqués par l'auteur à l'Institut dans une de ses dernières séances. Nous allons rapporter ici ceux qui nous ont le plus frappés.

Si dans un temps où la tension électrique est modérée (1) on prend un gros bâton de cire d'Espagne terminé à l'une de ses extrémités par une surface un peu convexe et bien polie, et si avec cette extrémité on touche une surface de mercure liquide, le bâton de cire acquiert une électricité vitrée. Si au lieu de toucher la surface du mercure on touche légèrement le bâton, il n'offre aucun indice d'électricité; mais si on choque plus fortement encore, il prend l'électricité vitrée.

Si l'on prend par un de ses bouts une tige de verre grosse comme un bâton de soufre, longue de 216 millimètres, qu'on la plonge de 135 millimètres dans du mercure, et qu'on la retire ensuite, la portion qui a été plongée offre un certain état électrique, et le reste, jusqu'à l'endroit où les doigts touchent, offre l'électricité contraire. On peut rendre cette opposition sensible, soit par les oscillations d'une aiguille électrisée, soit en projettant sur la tige un mélange de soufre et de minium, tel qu'on l'emploie pour distinguer sur les gâteaux de résine les traces que l'on a faites avec les deux électricités.

Si l'on présente fréquemment et dans divers temps à une aiguille électrométrique extrêmement mobile, et en communication avec le réservoir commun, un disque de métal quelconque qu'on laisse reposer

(1) Nous ne savons pas bien ce que l'auteur entend par ces expressions; il nous semble qu'il veut désigner l'état le plus ordinaire de l'atmosphère. (*Note du rédacteur.*)

sur le marbre d'une commode, souvent l'aiguille est attirée, souvent aussi elle est repoussée, quelquefois elle reste immobile. L'auteur dit avoir également produit ces effets avec tous les corps qu'il s'est avisé d'éprouver. Il ne dit pas si son aiguille électrométrique est ou non électrisée immédiatement; mais d'après ses expressions il semblerait qu'elle ne l'est point, et qu'elle tient seulement lieu d'un corps très-mobile. La vertu, soit attractive soit répulsive, lui a toujours paru ne durer que quelques instans, mais on la reproduit en posant de nouveau le disque sur le marbre. B.

Nouveau moyen de purifier le platine.

Philosophical Magazine. Juillet 1816.

Dans le Journal des Sciences et des Arts publié à Florence, le marquis Ridolfi a donné un nouveau procédé pour purifier le platine. Ayant considéré que personne n'avait pu combiner le soufre avec le platine, il conçut l'idée qu'en convertissant en sulfure tous les autres métaux qui se trouvent dans la mine de platine, il serait aisé de purifier ce métal. Son procédé est très-simple; il sépare d'abord du platine brut quelques-unes des substances étrangères qui y sont mêlées, et il lave le reste avec de l'acide nitro-muriatique, affaibli avec quatre fois son poids d'eau; il le fond ensuite avec la moitié de son poids de plomb pur, il le jette dans l'eau froide, et il pulvérise l'alliage qu'il a ainsi obtenu; il le mêle avec une portion égale de soufre, et le jette dans un creuset de hesse, chauffé au rouge blanc; il couvre le creuset promptement, et le maintient pendant dix minutes exposé à une chaleur intense. Lorsque tout est refroidi, on trouve sous les scories un culot métallique, friable, composé de platine, de plomb et de soufre. Ce culot fond avec une petite addition de plomb : le soufre se sépare avec de nouvelles scories, et il ne reste plus qu'un alliage de plomb et de platine. M. Ridolfi le chauffe jusqu'au rouge blanc, et dans cet état il le bat avec un marteau chaud sur une enclume chaude, ce qui en fait sortir le plomb en fusion; l'alliage se briserait s'il n'était pas chauffé au rouge blanc lorsqu'il est battu. Le platine ainsi obtenu est ductile, malléable, et a autant de ténacité que celui qu'on obtient du muriate ammoniaco de platine. M. Ridolfi est parvenu à en faire des feuilles et des fils presque aussi minces que ceux que l'on prépare avec de l'or. Sa pesanteur spécifique était égale à 22,630.

En répétant ce procédé différentes fois, M. Ridolfi ne trouva pas toujours le platine en masse au fond du creuset, il était quelquefois disséminé en globules parmi les scories : dans ce cas il traita la masse avec un peu d'acide sulfurique affaibli; les globules furent bientôt

débarrassés des scories et tombèrent au fond du creuset; il les recueillit alors, les lava, et les soumit à la percussion du marteau comme si le platine eût été trouvé en culot avec le plomb.

Etat de la vaccine en Angleterre.

Philosophical Magazine, vol. 47, pag. 436.

SUIVANT un rapport fait le 31 mai 1816, à la Société de la vaccine, on a vacciné en 1815, 6581 individus à Londres, et environ 42,667 hors de la capitale. On a fait 32,821 envois de vaccin.

Un médecin anglais a introduit la vaccine à Saint-Domingue, et le Gouvernement de cette île a écrit une lettre de remercîment à la même Société.

M. Giraud de Favorsham a trouvé le moyen de conserver le vaccin liquide.

La petite-vérole est devenue très-rare en Russie, en Suède, en Allemagne, en France, en Italie, par suite des mesures adoptées dans ces contrées. Les mêmes mesures la feront bientôt disparaître à Ceylan et au cap de Bonne-Espérance.

Il n'en est pas de même en Angleterre, parce qu'on s'obstine à pratiquer l'inoculation par des voies intéressées et mal entendues.

L'inoculation n'est plus en usage à Edimbourg, à Glasgow et à Norwich : aussi on y connaît à peine la petite-vérole. Elle a disparu entièrement dans la principauté de Galles, à Bawtry, dans le comté d'Yorck et ailleurs. C'est le contraire malheureusement à Portsmouth, à Bristol et à Londres ; la petite-vérole emporte annuellement un millier d'individus dans la métropole, et peut-être dix fois autant dans le royaume-uni. On a lieu de croire qu'on mettrait fin à cette destruction de l'espèce, en proscrivant l'inoculation par des mesures législatives.

Mémoire sur la variation des constantes arbitraires, dans les questions de mécanique; par M. POISSON.

Institut. 2 septembre 1816.

DEPUIS long-temps les géomètres avaient eu l'idée de faire varier les constantes du mouvement elliptique des planètes autour du soleil, pour représenter les perturbations de ce mouvement, produites par l'action mutuelle des planètes ; mais ce n'est que dans ces derniers temps que l'on a pensé à généraliser cette théorie et à l'étendre à toutes les questions de mécanique, où un mouvement dû à des forces données, vient à être troublé par d'autres forces très-petites par rapport aux premières. Cette théorie nouvelle est due à M. Lagrange ;

 1816.

elle est un de ses derniers travaux; et, pour l'élégance et la généralité de l'analyse, elle ne le cède aux ouvrages d'aucune autre époque de sa vie. Dans le premier Mémoire qu'il a lu sur ce sujet à l'Institut, en 1809, il donne un système de formule qui exprime les différences partielles d'une certaine fonction dépendante des forces perturbatrices, au moyen des différentielles des constantes arbitraires, devenues variables en vertu de ces forces. Les différences partielles sont prises par rapport à ces constantes, et les coefficiens des différentielles sont des fonctions de ces mêmes constantes qui ne renferment pas le temps explicitement. Dans chaque cas particulier, on peut conclure de ces formules, par de simples éliminations, les différentielles des constantes arbitraires exprimées au moyen des différences partielles de la fonction relative aux forces perturbatrices; mais, dans un Mémoire lu quelques mois après celui dont nous parlons, j'ai donné d'autres formules qui résolvent cette question d'une manière générale, et qui sont pour ainsi dire inverses de celles de M. Lagrange. (1) Il était naturel de penser que les coefficiens des différences partielles, dans ces nouvelles formules, devaient être des fonctions des constantes arbitraires, indépendantes du temps; c'est en effet ce que j'ai démontré directement dans ce même Mémoire : la démonstration que j'en ai donnée devient beaucoup plus simple lorsque les mobiles sont libres et que leurs coordonnées ne sont assujetties à aucune équation de condition; mais sa longueur paraît inévitable si l'on veut conserver au théorême toute sa généralité.

Les formules de mon Mémoire ont l'avantage de pouvoir encore s'appliquer quand les équations du mouvement primitif ne peuvent s'intégrer que par la méthode des quadratures, et qu'il est impossible par conséquent d'exprimer les coordonnées des mobiles en fonctions des constantes arbitraires; ce qui arrive, par exemple, dans le problême du mouvement d'un point attiré vers un centre fixe, suivant une fonction indéterminée de la distance, et dans celui du mouvement de rotation d'un corps solide de figure quelconque. Pour chacun de ces deux problêmes, on a six constantes arbitraires; et quand elles deviennent variables, le système de leurs différentielles renferme quinze coefficiens dont il faut calculer les valeurs. On trouvera dans le Mémoire cité, le développement de tout ce calcul, qui conduit à ce résultat singulier, que les différentielles des constantes analogues ont identiquement la même forme dans les deux problêmes : résultat qui m'a fait présumer qu'on pourrait obtenir ces différentielles, ou du moins une partie d'entre elles, par une méthode indépendante de la nature du problême. C'est une semblable méthode que je me pro-

(1) Journal de l'École Polytechnique, XVe Cahier, page 266.

pose d'exposer dans le Mémoire que j'ai l'honneur de communiquer aujourd'hui à l'Académie, et qu'on devra regarder comme un complément nécessaire de mon premier Mémoire sur le même sujet.

Dans le premier paragraphe, j'ai réuni, sous le titre de propriétés des équations générales du mouvement, différentes formules dont plusieurs étaient déjà connues ; elles expriment des relations entre les différences partielles des variables indépendantes, prises par rapport aux constantes arbitraires, et *vice versâ,* qui sont indépendantes des forces appliquées aux mobiles : il en existe aussi qui ne dépendent même pas de la liaison mutuelle des points du système ; de sorte que quelles que soient cette liaison et les forces qui agissent sur les mobiles, leurs coordonnées, considérées comme des fonctions des constantes arbitraires, doivent toujours satisfaire à ces équations. En les appliquant, par exemple, au mouvement des fluides, on obtient les intégrales que M. Cauchy a trouvées d'une autre manière dans son Mémoire sur la théorie des ondes, qui a mérité le prix de l'Institut.

Le second paragraphe renferme les différens systèmes de formules générales qui peuvent servir à déterminer les différentielles des constantes arbitraires : mais je ne fais point ici l'application de ces formules ; et, dans le paragraphe suivant, je considère, en particulier, les constantes qui complètent les intégrales fournies par les principes généraux du mouvement. Je fais voir, relativement à ces constantes, qu'on peut obtenir leurs différentielles, et les ramener à la forme générale, d'une manière directe et indépendante de chaque problême particulier. Il y a donc toujours dix constantes arbitraires, dont les différentielles sont connues *à priori,* savoir : les six constantes relatives au mouvement du centre de gravité, la constante qui entre dans l'équation des forces vives, et celle que contient chacune des trois équations relatives à la conservation des aires, ou bien, à la place des trois dernières, les deux angles qui déterminent la direction du *plan invariable,* et la somme des aires projetées sur ce plan. Dans les deux problêmes cités plus haut, on n'a pas à considérer les six constantes relatives au centre de gravité ; mais aux quatre autres, il en faut joindre deux, dont l'une est la constante ajoutée au temps, et l'autre un angle compté dans le plan invariable : ces deux constantes n'entrant pas dans les intégrales communes à tous les problêmes, leurs différentielles ne sont pas connues *à priori ;* mais il existe entre les coefficiens contenus dans les différentielles des constantes qui se rapportent à un même problême, une sorte de réciprocité, d'après laquelle il ne reste qu'un seul coefficient à déterminer par rapport aux deux nouvelles constantes. La valeur de ce coefficient ne peut être calculée qu'au moyen des formules de mon premier Mémoire ; on la trouve égale à zéro pour l'un et l'autre problême, et alors on a des expressions différentielles des six constantes

arbitraires, applicables aux deux questions, et les mêmes que celles du Mémoire cité.

Les formules qui expriment les différentielles des constantes arbitraires, doivent être considérées comme une transformation des équations du mouvement, par laquelle on remplace un système d'équations différentielles du second ordre, en nombre égal à celui des variables indépendantes, par un autre système d'un nombre double d'équations du premier ordre. Cette transformation n'est d'aucune utilité pour la résolution rigoureuse des problêmes; mais quand les forces qui font varier les constantes, sont très-petites par rapport à celles qui agissaient primitivement sur les mobiles, ces formules sont très-utiles pour résoudre les questions de mécanique, par une suite d'approximations, ordonnées suivant les puissances des forces perturbatrices; et elles ont l'avantage, qui leur est particulier, de ramener immédiatement aux quadratures, les valeurs déterminées par la première approximation, où l'on néglige le carré de ces forces. Les différens termes qui entrent dans les différentielles des constantes, sont très-petits, du même ordre que ces forces; néanmoins une partie d'entre eux augmente beaucoup et peut devenir très-sensible par l'intégration : dans la théorie des planètes, ces termes sont principalement ceux qui se trouvent indépendans des moyens mouvemens de la planète troublée et des planètes perturbatrices; aussi leur détermination est-elle une des questions les plus importantes de l'astronomie physique : les formules des constantes arbitraires en donnent la solution la plus simple et la plus directe, comme on peut le voir dans le supplément au troisième volume de la Mécanique céleste, et dans le second volume de la Mécanique analytique. Je me borne à considérer dans le quatrième et dernier paragraphe de ce Mémoire, les variations des grands axes et des moyens mouvemens; je rappelle d'abord la démonstration connue de l'invariabilité de ces élémens, quand on néglige les quantités du troisième ordre par rapport aux masses des planètes, et qu'on fait abstraction des inégalités périodiques; ensuite je démontre que les variations des coordonnées de la planète troublée n'introduiraient aucune inégalité séculaire dans la différentielle seconde de son moyen mouvement, lors même que l'on pousserait l'approximation jusqu'aux termes du second ordre inclusivement; et, par induction, je puis conclure qu'il en serait de même dans toutes les approximations suivantes. Quant aux variations des coordonnées des planètes perturbatrices, on a prouvé de différentes manières qu'elles ne pouvaient produire aucune inégalité séculaire du second ordre; mais aucune des démonstrations qu'on a données ne peut s'appliquer au troisième ordre; de sorte que c'est encore une question de savoir si le moyen mouvement renferme des inégalités séculaires dues à ces variations. Heureusement, passé le second ordre,

cette question n'intéresse plus l'astronomie; car de semblables inégalités, s'il en existe, seront comparables dans leur *maximum* aux inégalités périodiques ordinaires, et par conséquent elles n'auront aucune influence sensible sur les mouvemens planétaires.

Une observation qu'on ne doit pas perdre de vue dans toute cette théorie, c'est que l'on y considère les moyens mouvemens d'une manière abstraite, et indépendamment des rapports numériques qui existent entre eux : quelquefois ces rapports peuvent produire des inégalités dont les périodes comprennent plusieurs siècles, ainsi que M. Laplace l'a fait voir par rapport à Saturne et Jupiter ; d'autres fois il en peut résulter de véritables équations séculaires, en entendant par cette dénomination des inégalités indépendantes de la configuration des planètes; et la libration de trois premiers satellites de Jupiter, dont la théorie est également due à l'auteur de la mécanique céleste, offre un exemple de ce second cas. A la vérité le coefficient de la libration est arbitraire, et suivant les observations il paraît être insensible; mais cela n'empêche pas que la libration n'existe pour la théorie, et qu'on ne doive la considérer comme une inégalité de l'espèce dont nous parlons, qui affecte les moyens mouvemens des trois satellites. P.

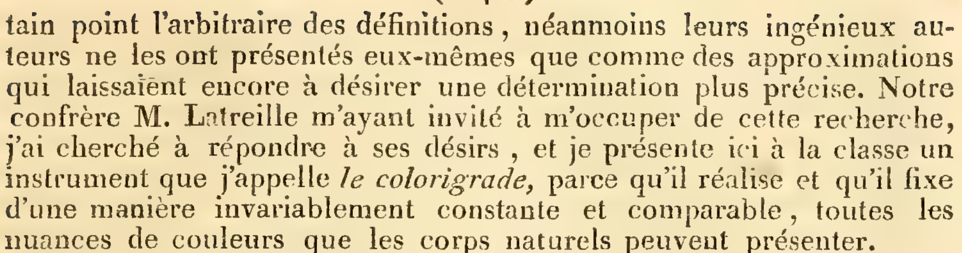
Construction d'un colorigrade ; par M. Biot.

Physique.

Institut.

2 Septembre 1816.

On rencontre dans les sciences physiques des occasions fréquentes où il devient nécessaire de désigner des couleurs. L'Histoire naturelle, par exemple, a souvent besoin de spécifier de cette manière les animaux, les plantes ou les minéraux qu'elle décrit, la chimie les produit qu'elle forme, la physique les particularités des phénomènes qu'elle observe. Aussi les naturalistes auxquels ce genre d'indication est surtout d'une utilité spéciale, ont depuis long-temps senti la nécessité de lui donner de l'exactitude, et d'en rendre les résultats comparables entre eux, quelque part qu'ils soient observés. Parmi nos compatriotes, M. de Lamarck, et plus récemment M. Mirbel, ont essayé de réaliser cette condition par des procédés divers, fondés sur la définition systématique d'un certain nombre de nuances, assez rapprochées les unes des autres, pour qu'on pût y rapporter avec une approximation suffisante toutes les couleurs des corps naturels. M. Mirbel a même donné, dans son intéressant ouvrage de Botanique, un tableau colorié de ces nuances, et l'on trouve de pareils tableaux, quoique fondés sur d'autres principes, dans tous les ouvrages minéralogiques de l'école de Werner. Mais quoique ces procédés offrissent déjà d'utiles secours pour limiter jusqu'à un cer-



tain point l'arbitraire des définitions, néanmoins leurs ingénieux auteurs ne les ont présentés eux-mêmes que comme des approximations qui laissaient encore à désirer une détermination plus précise. Notre confrère M. Latreille m'ayant invité à m'occuper de cette recherche, j'ai cherché à répondre à ses désirs, et je présente ici à la classe un instrument que j'appelle *le colorigrade,* parce qu'il réalise et qu'il fixe d'une manière invariablement constante et comparable, toutes les nuances de couleurs que les corps naturels peuvent présenter.

Pour concevoir le principe de cet instrument, il faut se rappeler que, d'après les principes de Newton, toutes les couleurs réfléchies par les corps naturels, sont et doivent être nécessairement une de celles que présente la série des anneaux colorés formés par réflexion dans les lames minces des corps : cette identité n'est pas fondée, comme on l'a cru trop long-temps, sur une assimilation hypothétique, mais sur une analyse fidele et rigoureuse des propriétés physiques de la lumière et des conditions qui déterminent sa transmission et sa réflexion. Aussi l'expérience confirme-t-elle avec la plus minutieuse précision toutes les conséquences qui découlent de cette analogie relativement aux modifications que les couleurs des corps doivent subir, soit par la plus ou moins grande obliquité des rayons incidens sur leur surface, soit par le changement lent et graduel des dimensions, ou de la composition chimique des particules qui les composent : c'est ce dont Newton nous avait donné plusieurs exemples dans son optique, et l'on peut voir dans mon Traité de physique tout ce qu'en offre à chaque instant la chimie de la nature et celle de nos laboratoires. Il suit de-là que pour reproduire à volonté toutes les couleurs réfléchies par les corps naturels, il suffit de reproduire successivement, et par une gradation lente et toujours la même, toutes les couleurs qui composent la série des anneaux colorés réfléchis, et le problême, une fois réduit à ce point, est bien facile à résoudre ; car j'ai prouvé dans mes Recherches sur la lumière, que les molécules lumineuses, lorsqu'elles sont exposées à l'action des forces polarisantes des corps cristallisés, éprouvent, en pénétrant dans ces corps des alternatives de polarisation exactement correspondantes aux intermittences de la réflexion et de la transmission périodiques comme elles, et qui varient avec la réfrangibilité pour les diverses molécules lumineuses précisément suivant la même proportion; d'après cela il devait arriver, et il arrive en effet que si la lumière incidente est blanche, les systèmes de particules qui prendront l'une ou l'autre polarisation à chaque profondeur, formeront une teinte exactement pareille à celles qui, dans la transmission ou la réflexion, se trouveraient à une phase correspondante; c'est-à-dire que les teintes de faisceaux polarisés devront être identiques avec celle des

anneaux réfléchis et transmis. J'ai fait voir dans mes Recherches sur la lumière, et récemment dans mon Traité de physique, avec quelle fidélité cet accord a lieu; et les phénomènes de polarisation observés postérieurement par M. Brewster sur les métaux polis, et à travers les plaques de verre rapidement refroidies, en ont offert des confirmations nouvelles, comme en effet cela devait être, puisque l'accord tient à l'identité des périodes que suivent les deux genres d'action. Mais de même que pour obtenir des anneaux sensiblement colorés par la réflexion, il faut employer des lames réfléchissantes très-minces, dont l'épaisseur régulièrement et lentement croissante offre toute la série des nuances que ces anneaux comportent; de même pour développer toute la série des teintes que peut offrir la polarisation, il faut employer des forces polarisantes, d'abord très-faibles, et dont l'action puisse s'accroître graduellement. Or, on peut parvenir à ce but soit en transmettant un même rayon polarisé à travers deux plaques cristallisées, dont les actions presque égales soient dirigées de manière à s'entre-détruire, soit, ce qui est plus simple, en taillant dans un cristal une plaque perpendiculaire à l'axe de double réfraction, puis exposant perpendiculairement cette plaque à un rayon polarisé, et l'inclinant graduellement sur sa direction; car d'abord dans la position perpendiculaire, le rayon lumineux traversant la plaque parallèlement à son axe, l'action polarisante qui émane de cet axe sera nulle sur lui, et en conséquence il conservera la polarisation primitive; mais pour peu qu'on incline la plaque, le rayon réfracté devenant oblique à l'axe, il naîtra une force polarisante dont l'effet sur les molécules lumineuses dépendra de la grandeur de l'angle formé par ces deux lignes, et aussi de la longueur du trajet pendant lequel elles resteront exposées à cette action. Les deux sens de polarisation qui en résultent, et qui offrent en conséquence deux des teintes des anneaux, s'observeront donc, si l'on analyse la lumière après sa sortie de la plaque, à l'aide d'un cristal doué de la double réfraction. Pour voir ces deux teintes dans tout leur éclat et parfaitement séparées l'une de l'autre, il faut, d'après la théorie, placer fixement le prisme cristallisé dans une des positions où il ne divise point le rayon polarisé incident, et incliner la plaque cristallisée dans un plan d'incidence qui forme un angle de 45° avec le plan primitif de polarisation de ce rayon. Alors la teinte qui aura perdu sa polarisation primitive en traversant la plaque sera celle d'un des anneaux réfléchi, et l'autre qui aura conservé sa polarisation sera celle de l'anneau transmis correspondant. Si l'on a pris pour lumière incidente la lumière blanche des nuées, principalement lorsqu'elles sont éclairées du soleil, on verra ainsi les deux teintes dans toute leur beauté, et en inclinant graduellement la plaque, on leur fera produire toute la série des anneaux.

J'ai déjà rapporté un grand nombre d'observations de ce genre dans mes Mémoires sur la polarisation et dans mon Traité de physique. Quiconque possédera l'appareil universel de polarisation que j'ai décrit alors, pourra produire aisément, à volonté, toutes les variations de teintes, et fixer par une comparaison directe la nuance qui lui paraîtra semblable à celle des corps qu'il aura sous les yeux. L'indication de cette nuance dans la table donnée par Newton, ou dans des termes intermédiaires, la désignera d'une manière parfaitement définie, et telle qu'on pourra toujours en reproduire l'équivalent.

Un instrument de ce genre est donc réellement un colorigrade parfait; mais comme il est cher et volumineux, j'ai cherché à le simplifier en limitant son usage. Tel est l'appareil portatif que je mets sous les yeux de l'Académie.

Celui-ci est composé d'abord d'un verre noir placé au-devant d'un tuyau de lunette, et qui, par le moyen d'une vis, s'incline de manière que les rayons réfléchis par sa surface est réfléchissent polarisés dans le tuyau. On s'aperçoit que cette condition se remplie lorsqu'en analysant le faisceau réfléchi à l'aide d'un prisme de spath d'Islande acromatisé, qui tient lieu d'oculaire, on trouve quatre positions du prisme où le rayon ne se divise plus, mais se réfracte tout entier en un seul sens. Cela fait, pour produire les couleurs, il y a entre le verre noir et le prisme une plaque cristallisée taillée perpendiculairement à l'axe, et qu'un mouvement rotatoire permet d'incliner sous divers angles, mais toujours dans un plan d'incidence qui forme un angle de 45° avec le plan de la réflexion sur le verre noir. Alors les couleurs des anneaux paraissent et varient à mesure que la plaque s'incline, comme dans l'expérience décrite plus haut.

Pour avoir des variations lentes de teintes, il faut employer des plaques peu épaisses, et prises dans des cristaux dont les forces polarisantes soient faibles. Le cristal de roche est très-convenable pour cet objet, et M. Cauchois, qui a construit ce petit instrument avec son habileté ordinaire, y a adapté plusieurs plaques de ce genre qui ont parfaitement réussi. Mais pour cela une condition indispensable, c'est que les plaques soient par-tout d'une épaisseur exactement égale; car les teintes dépendent à la fois de l'intensité de la force polarisante et de la longueur du tuyau pendant lequel elle s'exerce. On conçoit que si l'épaisseur de la plaque est variable en divers points de sa surface, la nature des teintes le sera aussi, et au lieu d'un disque d'une couleur par-tout homogène, on observera une variation de nuances voisines qui nuiront à la netteté des déterminations.

Comme il serait possible qu'on n'eût pas par-tout à sa disposition un artiste assez habile pour exécuter ainsi des plaques bien parallèles, j'ai cherché à y suppléer d'après la connaissance des lois que suivent

les forces polarisantes, et j'ai trouvé le moyen de produire les mêmes effets avec des lames minces de mica, que la nature nous présente dans un état feuilleté, où la division est toujours très-facile. J'ai prouvé dans mes précédentes recherches, que le mica offre cette particularité jusqu'à présent unique d'avoir deux axes desquels il émane des forces polarisantes, l'une perpendiculaire au plan des lames, l'autre située dans leur plan. J'ai fait voir que ces deux axes sont tous deux répulsifs, et que l'axe normal est plus énergique que l'autre dans le rapport de 677 à 100. Cette combinaison de forces occasionne des phénomènes très-composés; mais on peut les simplifier et les réduire au cas ordinaire des cristaux, qui n'ont qu'un axe situé dans le plan des lames à l'aide des procédés que les lois de la polarisation indiquent. Pour cela il faut choisir une lame de mica bien diaphane et uniformément épaisse, ce qui se découvre par l'uniformité des teintes dans lesquelles elle sépare les rayons polarisés qui la traversent en ses différens points; cette uniformité reconnue, on découpera une portion de la lame en forme de rectangle dont le long côté soit double du petit, puis on divisera le rectangle en deux carrés égaux que l'on superposera l'un sur l'autre, en ayant soin que les limites de leur commune section soient tournées à angle droit. Alors, en vertu du mode par lequel la polarisation mobile s'opère, il se trouvera que le rayon transmis n'éprouvera absolument aucune dépolarisation de la part des axes croisés, celui de la seconde lame ramènera à la polarisation primitive les molécules lumineuses que le premier en avait écartées. Il ne restera donc plus en définitif que les effets produits par les actions de l'axe normal de chacune des deux lames, lesquelles étant de même nature et agissant dans le même sens, s'ajouteront l'un à l'autre dans les résultats, comme si le système ne formait qu'une simple lame plus épaisse qui n'aurait qu'un seul axe normal. Cette disposition, toujours facile à effectuer, se trouve réalisée dans l'appareil que je mets sous les yeux de l'Académie; les deux petites lames sont collées l'une à l'autre avec de l'huile de térébenthine épaissie qui les fixe d'une manière invariable, et qui prévient la perte de lumière qui s'opérerait entre elles par la réflexion. Sous l'incidence perpendiculaire et même jusqu'à une obliquité de quelques degrés, ce système n'enlève aucune des molécules lumineuses à leur polarisation première. En l'inclinant davantage, il commence enfin à donner un faisceau extraordinaire d'un bleu léger et blanchâtre, tel que l'est celui du premier ordre des anneaux; ce bleu blanchissant de plus en plus à mesure que le système tourne, passe au blanc du premier ordre, de là au jaune pâle, à l'orange, au rouge sombre, ainsi de suite en parcourant toute la série des teintes désignées dans la table suivante donnée par Newton.

Table des couleurs des anneaux réfléchis.

	Couleurs réfléchies.	Épaisseurs des lames de verre qui donnent ces couleurs par la réflexion ordinaire, exprimées en millioniémes de pouce anglais.
1er ORDRE.	Très-noir	$\frac{10}{31}$.
	Noir.	$\frac{20}{31}$.
	Commencement du noir.	$1\frac{2}{7}$.
	Bleu.	$1\frac{11}{20}$.
	Blanc	$3\frac{2}{5}$.
	Jaune	$4\frac{3}{5}$.
	Orangé	$5\frac{1}{6}$.
	Rouge.	$5\frac{4}{5}$.
2e ORDRE.	Violet.	$7\frac{1}{5}$.
	Indigo.	$8\frac{2}{11}$.
	Bleu	9.
	Vert.	$9\frac{5}{7}$.
	Jaune.	$10\frac{2}{5}$.
	Orangé	$11\frac{1}{9}$.
	Rouge éclatant.	$11\frac{5}{6}$.
	Rouge ponceau.	$12\frac{2}{3}$.
3e ORDRE.	Pourpre.	$13\frac{11}{20}$.
	Indigo.	$14\frac{1}{4}$.
	Bleu.	$15\frac{1}{10}$.
	Vert.	$16\frac{1}{4}$.
	Jaune	$17\frac{1}{2}$.
	Rouge.	$18\frac{5}{7}$.
	Rouge bleuâtre.	$20\frac{2}{3}$.
4e ORDRE.	Vert bleuâtre.	22.
	Vert.	$22\frac{3}{4}$.
	Vert jaunâtre.	$23\frac{2}{9}$.
	Rouge.	26.
5e ORDRE.	Bleu verdâtre.	$29\frac{2}{3}$.
	Rouge.	34.
6e ORDRE.	Bleu verdâtre.	38.
	Rouge.	42.
	Bleu verdâtre.	$45\frac{4}{5}$.
	Blanc rougeâtre	$49\frac{2}{3}$.

Non seulement les teintes principales de cette table se trouvent ainsi réalisées, mais leurs intermédiaires mêmes le sont ainsi que le pas-

sage graduel de l'une à l'autre. En même temps le faisceau qui conserve sa polarisation primitive offre à chaque instant la teinte de l'anneau transmis correspondant, et, pour peu que la lumière incidente soit unie, chacune des deux séries offre un éclat si vif, que l'œil ne peut sans fatigue les fixer long-temps.

D'après l'épaisseur particulière des lames de mica que j'ai employées, leur système seul ne ferait descendre les teintes que jusqu'au verre du quatrième ordre de la table de Newton. Mais en ajoutant dans le trajet du rayon une petite lame de chaux sulfatée qui donne la teinte intermédiaire entre le verd et le rouge qui le précède, on continue la série dans tous les termes de la table donnée, et par conséquent l'on obtient tous les degrés de coloration.

Pour que l'action normale des lames de mica s'ajoute aussi à celle de la lame de chaux sulfatée, il faut que l'axe de cette dernière soit tourné perpendiculairement au plan d'incidence dans lequel les lames de mica s'inclinent ; car l'action des axes du mica est, comme je l'ai dit, répulsive ; au contraire celle de la chaux sulfatée est attractive, de sorte que la somme des actions s'obtient par le croisement des sections principales. Au contraire le parallélisme de ces sections donne la différence des actions, et pour l'obtenir il ne faut que présenter la lame de chaux sulfatée dans une direction perpendiculaire à celle que nous avons supposée d'abord. Alors l'inclinaison progressive de la lame de mica diminuant l'effet de la lame de chaux sulfatée, fait remonter continuellement les teintes dans l'ordre des anneaux, et reproduit ainsi dans un ordre inverse les mêmes teintes que le système seul du mica aurait données. Dans l'appareil, ces deux directions de la lame de chaux sulfatée sont indiquées sur le diaphragme qui la porte, au moyen des signes + et —.

Ainsi, outre son usage pour produire successivement toutes les teintes des anneaux, cet appareil peut encore servir pour vérifier tous les phénomènes que j'ai annoncés comme résultants de la combinaison ou de l'opposition des forces polarisantes exercées par les diverses lames cristallisées que l'on fait traverser successivement à un même rayon ; et en général il peut servir à faire un grand nombre des expériences les plus curieuses que la polarisation présente. Cette étude aura l'avantage de familiariser en peu de temps les observateurs avec la connaissance des diverses teintes qui composent la table de Newton, lesquelles, en vertu de leur composition même et de l'ordre suivant lequel elles se succèdent, offrent des caractères qui en rendent la distinction extrêmement facile, de sorte qu'à l'aspect seul, on peut dire tel jaune ou tel verd est de tel ou tel ordre, sans aucun risque d'errer ; mais soit qu'on parvienne ou non à acquérir cette faculté de reconnaître les teintes, il sera toujours possible de les dé-

finir rigoureusement à l'aide du colorigrade, en énonçant la teinte de Newton à laquelle elles se rapportent, et caractérisant la nuance de cette teinte par celle de l'anneau transmis, qui se trouve simultanément donnée. Enfin, si l'on aspirait à une précision encore plus rigoureuse, il n'y aurait qu'à énoncer l'incidence précise où paraît la teinte dont il s'agit, en ayant soin d'indiquer aussi celles où se montrent le plus nettement quelques teintes distinctes de la table de Newton; car au moyen de ces données on pourrait calculer exactement l'incidence qui reproduirait la même teinte précise dans tout autre appareil, ce qui rend ce mode d'observation comparable en toute rigueur.

Enfin, à l'aide d'une modification extrêmement simple, le colorigrade peut se transformer en un cyanomètre très-sensible et pareillement comparable dans ses indications. Pour cela on tourne le bouton qui porte le système des lames de mica jusqu'à ce qu'elles cessent de s'interposer dans le rayon polarisé, ensuite on interpose à leur place une plaque de cristal de roche taillée perpendiculairement à l'axe et épaisse d'environ trois millimètres. Cette plaque présentée sous l'incidence perpendiculaire n'exerce pas d'actions polarisantes émanées de son axe, mais il s'y développe alors d'autres forces indépendantes de la cristallisation, et qui sont les mêmes que j'ai retrouvées depuis dans certains fluides. Au degré d'épaisseur que j'ai fixé, l'effet de ces forces produit dans le rayon transmis un changement de polarisation qui donne un rayon extraordinaire blanc, lorsque le rayon renvoyé a traversé le prisme cristallisé au moyen duquel on l'analyse. En tournant ce prisme de droite à gauche ou de gauche à droite, selon la nature de la force dans la plaque dont on fait usage, l'image blanche perd graduellement ses rayons les moins réfrangibles, et passe ainsi du bleu bleuâtre à diverses nuances de bleu d'indigo et preque jusqu'au violet. Une division circulaire adaptée autour du tuyau du colorigrade, sert à mesurer le nombre de degrés qu'il faut parcourir pour arriver à ce dernier terme, et tous les degrés intermédiaires servent à fixer autant de nuances de bleu plus ou moins sombre, lesquelles se reproduiraient précisément dans un autre appareil au même degré de rotation, si l'arc total parcouru jusqu'au violet était le même, ou à des nombres de degrés proportionnels, si l'arc total était différent. Pour donner une idée de la sensibilité dont ce mode d'indication est susceptible, il me suffira de dire qu'avec la plaque adaptée en ce moment au colorigrade qui est sous les yeux de l'Académie, l'amptitude totale d'arc occupée par les diverses nuances de bleu s'étend depuis 0 jusqu'à 75°.

Les deux instrumens que je viens de décrire auront donc pour la détermination des couleurs les mêmes avantages qu'offre le thermo-

mètre pour la détermination des températures, c'est-à-dire que, par leur moyen, les couleurs vues et désignées par un observateur pourront être exactement reproduites pour tous les autres, d'après le seul énoncé des indications, sans qu'il y ait d'autre erreur possible dans ce transport, que celles que le premier observateur aurait lui-même commises dans la comparaison des teintes données par le colorigrade avec celles des objets qu'il aura voulu caractériser; mais c'est là malheureusement la limite inévitable de l'exactitude dans les évaluations qui sont de nature à n'être obtenues que par le témoignage des sens.

Je m'étais d'abord proposé de joindre ici quelques exemples de détermination de teintes généralement connues; mais autant ces déterminations sont faciles quand on a la table de Newton sous les yeux, et qu'on s'est familiarisé avec elle, autant il serait long et pénible de vouloir les expliquer sans ce secours; c'est pourquoi je me bornerai à renvoyer aux renseignemens que j'ai donnés sur ce sujet dans mon Traité de physique. B.

Supplément à la Théorie analytique des probabilités; par M. LAPLACE. — *Chez madame veuve* Courcier.

MATHÉMATIQUES.

CE Supplément renferme deux parties. Dans la première, l'auteur donne de nouveaux développemens sur la méthode connue sous le nom de *Méthode des moindres carrés;* il expose différens moyens d'en faciliter l'usage, et il éclaircit quelques difficultés que pouvait laisser l'analyse des numéros 19, 20 et 21 du second livre de son Ouvrage; il prend ensuite pour exemple les observations de Saturne et Jupiter, calculées par M. Bouvard, et qui ont donné la masse de Jupiter égale à $\frac{1}{1070}$ de celle du soleil. En déterminant la probabilité de ce résultat, par les méthodes de M. Laplace, on trouve qu'il y a un million à parier contre un, qu'il ne s'écarte pas d'un centième de la vraie masse de cette planète. M. Bouvard a aussi trouvé la masse de Saturne égale à $\frac{1}{3512}$, et la probabilité qu'elle n'est pas plus grande ou plus petite d'un centième, est exprimée par la fraction $\frac{11327}{11328}$. La seconde partie de ce Supplément est relative à la probabilité des jugemens, question sur laquelle on a généralement des idées peu exactes, et qui intéresse cependant toutes les classes de la Société. Les personnes peu instruites en mathématiques, peuvent consulter sur ce sujet l'*Essai philosophique sur les probabilités,* dont M. Laplace a donné récemment une troisième édition.

Sur un nouveau gisement de calcaire d'eau douce près de Montpellier; par M. MARCEL DE SERRE.

GÉOLOGIE.

Académie Royale des Sciences.

M. MARCEL DE SERRE a observé ce nouveau gisement sur les rives du Vidourle, depuis Sommière jusqu'au de-là du village de Salinelle : il constitue la colline de Montredon, élevée d'environ cent-cinquante mètres au-dessus du niveau de la rivière. Cette colline est composée de deux sortes de roches calcaires; la plus inférieure est un calcaire siliceux, compacte, dans lequel on ne distingue aucune stratification, et qui ne renferme que des paludines et des lymnées; la roche calcaire supérieure est beaucoup plus tendre, poreuse, traversée d'une multitude de tubulures sinueuses qui indiquent le passage de dégagement d'un gaz. Ce calcaire supérieur est divisé en plusieurs assises un peu inclinées, et renferme des planorbes et des helices qu'on ne voit pas dans l'inférieur, et ne présente que très-rarement les paludines et les lymnées du calcaire inférieur. Les coquilles et les tubulures sont remplies ou enduites d'oxide de fer, et ce calcaire répand souvent par le choc une odeur fétide.

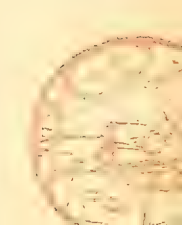
Nous ferons remarquer que ces rapports de position du calcaire siliceux et des terrains d'eau douce presque marneux, sont les mêmes dans le département du Gard que dans le département de la Seine, où nous les avons observés pour la première fois.

C'est dans le même lieu que se trouve la magnésite de Salinelle, mise dans le commerce sous le nom de *pierre à décrasser de Salinelle*. Comme le terrain composé de couches alternatives de calcaire et d'argile marneux qui renferment la magnésite, suit immédiatement, sans aucun indice de séparation, et en stratification parfaitement concordante, le terrain évidemment d'eau douce, M. Marcel de Serre regarde cette roche comme appartenant à cette formation.

M. Marcel de Serre donne l'énumération des coquilles qui se trouvent dans les deux roches calcaires dont nous venons de présenter les caractères minéralogiques. Ces coquilles sont, pour le calcaire inférieur, le *lymneus elongatus*, BR.; le *lymneus æqualis*, M. DE S.; le *lymneus pygmeus*, M. DE S.; le *paludina affinis*, qui malgré la ressemblance avec le *cyclostoma simile* de DRAP., en diffère évidemment.

Pour le calcaire supérieur, le *planorbis rotundatus*, BR.; le *planorbis prominens*, M. de S.; le *planorbis compressus*, M. de S.; l'*ancylus deperditus*, DESM., et quelques autres espèces d'helices ou de planorbes indéterminables.

La différence des corps organisés enfouis et devenus fossiles dans ces deux calcaires si immédiatement superposés, si intimement liés,



doit nécessairement faire admettre, avec M. Marcel de Serre, qu'ils ont néanmoins été déposés à des époques différentes, et pendant lesquelles les animaux qui habitaient les eaux de ce même lieu étaient très-différens. C'est seulement dans le second qu'on trouve des coquilles terrestres, et seulement dans le premier qu'on voit des dépouilles des mollusques qui peuvent vivre momentanément dans les eaux saumâtres.

M. Marcel de Serre a reconnu une autre formation d'eau douce postérieure à la précédente, et qu'il regarde comme la plus nouvelle de toutes ces formations; elle est immédiatement appliquée sur des terrains d'âges très-différens, et plutôt vers le sommet des collines ou sur les plateaux que dans le fond des vallées; elle ne s'offre que sur des espaces peu étendus. Il l'a observé, 1°. aux environs de Montpellier dans la vallée du Lez; 2°. dans la vallée de l'Hérault à Ganges et à St.-Guillen-le-Désert; elle est immédiatement superposée au calcaire ancien; 3°. dans la vallée de Condoulous près d'Aveze : ici elle repose sur un schiste argileux; 4°. dans la vallée d'Azzes près de Lanous : cette même formation est placée sur le calcaire à ammonites; 5°. dans la vallée du Gardon, entre St.-Jean de Gardoneuque et Auduze : c'est dans celle-ci que l'auteur a remarqué l'*hélix algira;* 6°. près de Mende, au lieu nommé *la Vabre;* 7°. près de Lodève, dans les vallées de l'Ergue et de Bris; 8°. enfin dans la vallée du Rhône près de Lyon, sur le chemin qui conduit à la Carette.

Ce terrain, près de Montpellier, est immédiatement situé au-dessous de la terre végétale, et composé d'un calcaire jaunâtre mêlé de calcaire rougeâtre. Il renferme en coquilles fossiles des *helix* avec leur test à peine altéré, et qui ne paraissent pas différer des *helix variabilis, neglecta, stricta*, du *cyclostoma elegans.* Au-dessus de Castelnau ce terrain devient plus épais et s'élève de 100 à 150 mètres au-dessus de la rivière; il est composé d'un calcaire disposé quelquefois en feuillets minces; il est tendre et poreux, et présente aussi quelquefois des bancs de calcaire solide, quoique léger, qui ont de vingt à trente mètres d'épaisseur. Ce terrain renferme une grande quantité d'empreintes de végétaux, tant de tiges que de troncs d'arbres dans toutes sortes de directions, et mêlés néanmoins de coquilles extrêmement fragiles. La disposition du terrain semble indiquer, par le désordre qui règne dans ses couches, une grande agitation dans le liquide qui l'a déposé.

Près de l'église de Castelnau ce terrain présente dans sa composition la disposition suivante :

1°. Terre végétale; 2°. argile calcarifère jaunâtre avec quelques débris de coquilles fluviatiles et terrestres; 3°. un calcaire sédimentaire de quatre à cinq mètres d'épaisseur, renfermant des débris de

végétaux et quelques débris de coquilles ; 4°. un argile calcarifère, renfermant beaucoup de coquilles et peu de végétaux ; 5°. un calcaire sédimentaire, solide, compacte, ayant quelquefois trente mètres de puissance, renfermant beaucoup de débris de végétaux, notamment des fruits ; 6°. un calcaire concrétioné, qu'on peut désigner sous le nom d'*albâtre*, de deux à trois mètres d'épaisseur ; 7°. un calcaire sédimentaire, compacte comme celui de la cinquième couche, souvent très-puissant et renfermant beaucoup de débris végétaux. Cette dernière couche repose immédiatement sur le calcaire marin.

M. Marcel de Serre donne l'énumération des espèces de coquilles qu'il a trouvées dans ce terrain, et fait remarquer qu'elles peuvent presque toutes se rapporter à des espèces actuellement vivantes en France. Il fait observer en outre que l'*helix nemoralis*, qui fait partie de ces fossiles, se trouve en effet dans le nord de la France, mais ne vit plus maintenant aux environs de Montpellier. Parmi les végétaux, beaucoup de feuilles peuvent se rapporter à celles de vignes, de *nerium*, de chênes verts, d'oliviers, etc. ; les fruits à ceux du pin, et aussi à la capsule d'un *convolvulus*, un peu différent de tous ceux que l'on connaît.

M. Marcel de Serre pense que ces terrains d'eau douce se distinguent des autres, en ce que leur époque de formation, beaucoup plus nouvelle que celle des terrains d'eau douce décrits jusqu'à présent, est caractérisée par la présence d'un grand nombre de corps organisés fossiles, parfaitement semblables à ceux qui vivent actuellement à peu près sur le même sol. A. B.

Expériences sur le Gaz hydrogène phosphoré ; par M. THOMAS THOMSON.

CHIMIE.

MONSIEUR Thomson a obtenu le gaz hydrogène phosphoré à l'état de pureté de la manière suivante. Il a pris une petite cornue tubulée, d'une capacité de 12 pouces cubiques, il l'a remplie jusqu'à la tubulure, avec un mélange d'une partie d'acide hydochlorique et 3 parties d'eau bouillie, puis il y a introduit $\frac{1}{2}$ once de phosphure de chaux en morceaux. Il a bouché la cornue, il l'a légèrement inclinée, afin de pouvoir la remplir entièrement d'eau bouillie ; ensuite il en a introduit le bec dans un bain d'eau bouillie, et a légèrement chauffé le mélange qu'elle contenait ; il a recueilli le gaz hydrogène phosphoré qui s'est dégagé dans des flacons. Une $\frac{1}{2}$ once de bon phosphure donne 70 pouces cubiques de gaz.

L'hydrogène phosphoré est incolore, il a une odeur d'oignon et une saveur extrêmement amère. Sa densité est de 0,9022.

L'eau bouillie ne l'altère point; mais celle qui n'a pas été dépouillée d'air lui enlève bientôt la propriété de s'enflammer spontanément. Cent volumes d'eau bouillie en ont dissous environ 2,14 de ce gaz. Cette dissolution est jaune, très-amère, et l'odeur qu'elle exhale est celle du gaz; elle est sans action sur les couleurs bleues végétales. Elle précipite la dissolution d'or en pourpre foncé, la dissolution de platine en jaune, le pernitrate de mercure en brun foncé, le nitrate d'argent en noir, le sulfate de cuivre en brun foncé, le nitrate de plomb en une poudre légère, blanche; elle n'agit point sur le persulfate de fer, le sulfate de zinc et l'hydrochlorate de zinc.

Le gaz hydrogène phosphoré électrisé laisse déposer son phosphore, et est réduit en gaz hydrogène pur, sans changer de volume.

Lorsqu'on mêle dans un large vaisseau des proportions quelconques de gaz hydrogène phosphoré avec de l'oxygène, il y a inflammation, parce que le mélange se fait facilement, et que le phosphore se combinant avec rapidité à l'oxygène, dégage assez de chaleur pour déterminer la combustion de l'hydrogène. Lorsqu'au contraire on introduit dans un tube étroit une mesure de gaz hydrogène phosphoré et $\frac{1}{2}$ mesure d'oxygène, il n'y a pas d'inflammation; le phosphore se convertit peu à peu en acide phosphoreux, qui apparaît sous la forme d'une fumée blanche, et il reste un volume de gaz hydrogène pur; dans cette circonstance, le mélange se faisant lentement, le phosphore ne dégage pas assez de chaleur pour que l'hydrogène puisse brûler.

En opérant dans un large vaisseau, on trouve que l'on peut brûler complètement une mesure de gaz hydrogène phosphoré avec une mesure ou une mesure et $\frac{1}{2}$ d'oxygène. Dans les deux cas, il se forme de l'eau; mais dans le premier, il se produit de l'acide phosphoreux, et dans le second, de l'acide phosphorique. M. Thomson pense qu'un volume d'hydrogène phosphoré est formé d'un volume d'hydrogène et d'un volume de phosphore; par conséquent, l'acide phosphoreux doit être formé d'un volume de phosphore et $\frac{1}{2}$ volume d'oxygène, et l'acide phosphorique d'un volume de phosphore et d'un volume d'oxygène. Cette opinion admise, la densité de l'hydrogène phosphoré étant 0,9022, et celle de l'hydrogène pur étant 0,0694, il s'en suit que l'hydrogène est formé en poids de

Hydrogène......	694	100
Phosphore......	8328	1200
	9022	

D'après ce résultat et la connaissance de la densité de l'oxygène, ainsi que celle de la proportion qui est nécessaire pour convertir le phosphore contenu dans l'hydrogène phosphoré, en acides phosphoreux et

1816.

phosphorique, on trouve que ces acides doivent être formés en poids de

Phosphore......	100	100
Oxygène.......	66,67	133, 3

La composition de l'hydrogène phosphoré étant déterminée, il est facile de comprendre les expériences suivantes.

Lorsqu'on électrise un volume d'hydrogène phosphoré et 3 de gaz nitreux, qui n'ont aucune action dans les circonstances ordinaires, il y a explosion, formation d'eau et d'acide phosphorique, et un résidu d'un volume et demi d'azote. En n'employant que 2 volumes de gaz nitreux, on ne décompose que $\frac{1}{2}$ volume d'hydrogène phosphoré.

En mêlant 20 mesures d'hydrogène phosphoré avec 52 mesures de gaz nitreux et 4 de gaz oxygène, il y a une inflammation et un résidu de 26 de gaz azote; les 26 d'oxygène contenus dans le gaz nitreux et les 4 d'oxygène pur ont brûlé les 20 d'hydrogène et les 20 de phosphore qui constituaient l'hydrogène phosphoré.

L'étincelle électrique enflamme un mélange de 1 volume d'hydrogène phosphoré, et de 3 d'oxyde d'azote. L'oxygène contenu dans les 3 volumes d'oxyde d'azote brûle complètement le gaz inflammable, et il reste 3 volumes d'azote.

Si l'on fait passer sur l'eau un volume d'hydrogène phosphoré dans 3 volumes de chlore, il y a inflammation, et il se produit 2 volumes d'acide hydrochlorique, qui sont absorbés par l'eau, et une matière brune que M. Thomson appelle *bichloride de phosphore* (parce qu'il l'a regardée comme étant formée de 2 volumes de chlore et de 1 de phosphore), qui est egalement absorbée.

Le soufre chauffé dans le gaz hydrogène phosphoré le décompose, il se produit un sulfure de phosphore et un volume d'acide hydrosulfurique, égal à celui de l'hydrogène phosphoré.

L'iode sec le décompose; il s'unit au phosphore et laisse l'hydrogène à l'état libre.

M. Thomson promet de faire connaître un gaz hydrogène phosphoré qui contient deux fois plus d'hydrogène que celui dont nous venons de parler. C.

Note sur un individu qui peut avaler sa langue; par F. MAGENDIE.

MÉDECINE.

GALIEN et d'autres anciens rapportent que des esclaves, pour se soustraire aux rigueurs de leur condition, avalaient leur langue, et se donnaient ainsi la mort. Ce récit est considéré comme fabuleux par les physiologistes modernes; ils disent que la langue est tellement fixée dans la bouche, particulièrement par son frein ou filet, qu'il est impossible qu'elle puisse se renverser et se porter dans le pharynx, de manière à aller fermer l'ouverture du larynx.

En effet, ce renversement qui s'exerce fréquemment chez certains reptiles, paraît absolument impraticable chez l'homme bien conformé; la membrane muqueuse qui, de la face interne de la mâchoire inférieure passe à la langue s'y oppose évidemment. Mais ce qui ne peut arriver dans une bonne conformation, peut fort bien n'être plus impossible quand celle-ci a éprouvé quelques changemens.

Tel est le cas d'un militaire étranger, que j'ai examiné il y a peu de temps. Etant encore enfant, il vit un Juif qui renversait sa langue et l'enfonçait dans le pharynx avec la plus grande facilité, il en fut émerveillé, et dès-lors il travailla à faire lui-même cette manœuvre. Ses premières tentatives furent vaines; le filet de la langue retenait toujours cet organe dans la bouche; enfin, un jour, il fit un effort si violent, que le frein de la langue se déchira, ce qui fut aussitôt accompagné d'une hémorrhagie considérable. Bien loin de s'en effrayer, notre enfant fut au contraire enchanté, car il s'aperçut qu'il pouvait exécuter en grande partie ce qu'il avait vu faire au Juif. Il se perfectionna promptement dans cet exercice, et il a toujours conservé depuis la singulière faculté d'avaler sa langue, c'est-à-dire que rien n'est plus aisé pour lui que d'en porter la pointe dans le pharynx, derrière le voile du palais, vers les narines postérieures, ou bien de l'enfoncer profondément jusque dans le commencement de l'œsophage, et de la laisser aussi long-temps qu'il veut dans ces diverses positions; mais dans aucune, il n'éprouve de gêne dans la respiration, même quand la pointe de la langue est enfoncée dans l'œsophage. Il paraît qu'alors l'air qui entre dans le larynx passe entre les parois du pharynx et les cotés de la langue, pour s'engager ensuite au-devant de la face supérieure, et pénétrer enfin dans la glotte; en sortant du larynx l'air doit suivre la même route, mais en sens inverse. F. M.

Essai géognostique sur l'Erzgebirge, ou *Montagnes métallifères de la Saxe; par* M. de Bonnard, ingénieur des Mines.

Cette description géognostique des terrains les plus remarquables des montagnes métallifères de la Saxe ayant été imprimée en entier, dans les N°s. 226, 227 et 228 du Journal des Mines, nous devons nous contenter d'annoncer ce travail utile à tous les géognostes, par les faits nombreux et importans qui y sont décrits et discutés. On y remarquera sur-tout des détails intéressans sur l'existence d'un granit d'une formation postérieure à celle des schistes, et probablement aussi à celle des corps organisés, qui a été observé, tant par l'auteur que par M. de Raumer, dans la vallée de la Muglitz près de Dohna.

A. B.

Observations sur quelques combinaisons de l'azote avec l'oxigène; par M. Dulong.

Académie Royale des Sciences.
9 septembre 1816.

Lorsqu'on soumet à la distillation du nitrate neutre de plomb, préalablement desséché, l'on obtient un liquide très-volatil d'un jaune orangé, qui répand dans l'air d'abondantes vapeurs rouges. M. Gay-Lussac, dans ses recherches sur les combinaisons de l'azote avec l'oxigène, avait été conduit à regarder cette substance comme l'hydrate de l'acide des nitrites. M. Dulong a soumis ce liquide à une analyse rigoureuse, d'où il résulte qu'il ne contient pas d'eau, et qu'il est formé des mêmes proportions d'oxigène et d'azote que la vapeur nitreuse. Ce n'est en effet que la vapeur rouge à l'état liquide. Le composé d'azote et d'oxigène, connu sous le nom de *gaz acide nitreux,* dont M. Gay-Lussac a donné les véritables proportions, n'est point un gaz permanent. A la pression de $0^m,76$, il peut rester à l'état liquide jusqu'à la température de 28° cent. Sa pesanteur spécifique est de 1,451 à la température de 19°. Sa couleur varie considérablement par de légers changemens de température. Lorsqu'il approche du terme de l'ébullition, il est presque rouge; à 15° il est d'un jaune orangé; à 0° il est d'un jaune fauve; à — 10° il est presque incolore, et à — 20° il est tout-à-fait sans couleur.

On peut obtenir directement l'*acide nitreux anhydre* en faisant passer, dans un tube refroidi artificiellement, un mélange de gaz nitreux et de gaz oxigène secs, à peu près dans la proportion de deux à un.

Si le gaz nitreux se trouve en excès, on obtient encore un liquide, mais il est alors d'un vert très-foncé, et beaucoup plus volatil que le précédent.

L'analyse prouve que ce dernier liquide contient plus d'azote que l'acide nitreux, mais qu'il en contient moins que l'acide des nitrites que M. Gay-Lussac a nommé *pernitreux.* Quand on le soumet à la distillation, il reste toujours une plus ou moins grande quantité d'acide nitreux anhydre. M. Dulong se propose de rechercher si c'est une simple dissolution de gaz nitreux dans l'acide nitreux sec, ou si c'est un mélange de ce dernier acide avec l'acide des nitrites.

Si l'on a méconnu jusqu'à présent les propriétés physiques de l'acide nitreux, c'est parce que la vapeur qu'il forme jouit d'une très-forte tension à la température ordinaire, et que, dans le plus grand nombre des circonstances où elle est produite, elle se trouve mélangée avec des gaz permanens qui s'opposent à sa condensation.

On peut facilement prévoir, d'après cela, que la condensation de l'acide nitreux anhydre sera d'autant plus difficile, ou qu'il faudra

employer pour la produire un abaissement de température d'autant plus considérable, que la proportion du gaz étranger sera plus grande.

Ceci explique les différences que l'on observe dans les produits de la distillation des nitrates. Lorsque la base du sel n'a qu'une faible affinité pour l'acide, et qu'elle le laisse dégager à une température peu élevée, l'acide nitrique se décompose seulement en oxigène et en acide nitreux ; et quand même on supposerait que ces deux corps se dégagent en même temps, la vapeur de l'acide nitreux faisant au moins les deux tiers du mélange gazeux, elle pourrait se condenser en partie, même à la température de 15° : c'est ce qui arrive avec les nitrates de plomb, de cuivre, etc. Lorsqu'au contraire la base retient fortement l'acide, et nécessite l'emploi d'une très-haute température pour la décomposition du sel, la majeure partie de l'acide nitrique étant alors réduite en oxigène et en azote, il faudrait un froid considérable pour liquéfier, même en partie, l'acide nitreux. Aussi en soumettant les gaz qui se dégagent pendant la décomposition du nitrate de baryte à un froid de 20° au-dessous de 0°, l'on n'obtient pas une seule goutte de liquide, parce que, comme l'on sait, la plus grande partie de l'acide nitrique se trouve alors transformée en un mélange d'oxigène et d'azote.

L'auteur fait ensuite connaître l'action de l'acide nitreux sec sur l'eau, l'acide nitrique de divers degrés de concentration, et sur les bases salifiables dissoutes dans l'eau. Les produits de sa décomposition ne sont pas toujours les mêmes, et dépendent de la nature des combinaisons qui peuvent s'effectuer. Avec les oxides secs il ne se dégage rien : il se forme en même temps un nitrate et un nitrite.

Extrait d'un Mémoire de M. HENRI CASSINI, *sur une nouvelle famille de plantes* (les BOOPIDÉES), *lu à l'Académie des Sciences, le* 26 *août* 1816.

BOTANIQUE.

MONSIEUR Henri Cassini établit une nouvelle famille de plantes, à laquelle il donne le nom de Boopidées (*Boopideæ*), et qu'il place entre la famille des Synanthérées et celle des Dipsacées. Il rapporte à cette nouvelle famille le genre *calycera* de Cavanilles, et les genres *boopis* et *acicarpha* de M. de Jussieu. Ces trois genres étaient classés par les botanistes dans la famille des Synanthérées.

Les caractères les plus remarquables des Boopidées sont, 1°. que chaque lobe de leur corolle est muni de trois nervures simples, confluentes au sommet, l'une médiaire, les deux autres submarginales; 2°. que les filets des étamines sont greffés non-seulement au tube de la corolle, mais encore à la base du limbe, et que les cinq anthères,

dépourvues d'appendices apicilaires, sont entregreffées par les bords en leur partie inférieure seulement, libres et écartées l'une de l'autre en leur partie supérieure; 3°. que le style est indivis, glabre, terminé au sommet par un stigmate très-simple, peu apparent; 4°. que la cavité du fruit est remplie par une graine suspendue au sommet de cette cavité par un très-petit funicule qui s'insère à côté de la pointe de la graine, et que cette graine renferme, sous une tunique membraneuse, un albumen charnu, épais, dont l'axe est occupé par un embryon cylindracé et droit.

M. Henri Cassini fait remarquer 1°. que les Boopidées diffèrent principalement des Synanthérées par la forme des anthères qui sont privées d'appendices apicilaires, par la conformation du style et du stigmate, et par la graine qui est suspendue au sommet de la cavité de l'ovaire, et qui contient un albumen charnu très-épais; 2°. que les Boopidées diffèrent des Dipsacées, entre autres caractères, par les nervures submarginales de la corolle, et par la connexion des anthères; 3°. que les Boopidées participent des Synanthérées et des Dipsacées par la nervation mixte de la corolle, qui offre tout à la fois des nervures médiaires et des nervures submarginales, ainsi que par la disposition des anthères, qui sont entregreffées en leur partie inférieure, libres et même écartées l'une de l'autre en leur partie supérieure.

L'auteur conclut que ce petit groupe formera une transition très-naturelle et très-satisfaisante de la famille des Synanthérées à celle des Dipsacées, et qu'en confirmant leurs rapports, il rendra cette série tout-à-fait indissoluble.

Observations qui prouvent l'indépendance absolue des forces polarisantes qui font osciller la lumière, et de celles qui la font tourner; par M. Biot.

En étudiant les effets des divers genres de forces attractives et répulsives que la nature nous présente, on trouve que leurs actions sont absolument indépendantes entre elles, et qu'elles n'exercent les unes sur les autres aucune influence. C'est ainsi, par exemple, que les corps rendus électriques ou magnétiques pèsent autant que ceux de même nature qui n'ont pas reçu ces modifications; et dans les corps qui peuvent recevoir à la fois l'électricité et le magnétisme, les actions de ces deux genres de forces se manifestent sans se nuire, de même que si elles étaient imprimées à des corps séparés. J'ai voulu savoir si cette indifférence existait aussi dans la polarisation, entre les forces attractives ou répulsives, qui sont liées à la double

réfraction, et les forces aussi opposées entre elles, mais différentes des premières, qui existent seulement dans les particules de certains cristaux et de certains fluides, et agissent sur les molécules lumineuses comme en leur imprimant un mouvement continu de rotation. Pour décider cette question j'ai polarisé un rayon de lumière en le faisant réfléchir par une glace sous l'incidence convenable; je l'ai transmis à travers un prisme cristallisé, disposé de manière que sa section principale fût parallèle au plan de polarisation primitif du rayon, lequel par conséquent dans son passage à travers le prisme subissait tout entier la réfraction ordinaire, sans que les axes de polarisation de ses particules éprouvassent aucune déviation. J'ai placé derrière le premier prisme un prisme de verre pour redresser le rayon réfracté, et, enfin pour l'analyser après sa transmission, je l'ai encore transmis dans un dernier prisme rhomboïdal de spath d'Islande acromatisé. Les choses étant disposées ainsi, j'ai placé dans le trajet du rayon, entre les deux prismes, une plaque de cristal de roche, taillée perpendiculairement à l'axe de cristallisation, dont les forces rotatoires exerçaient sur les molécules lumineuses une action dirigée de la droite à la gauche de l'observateur; après quoi j'ai observé les diverses teintes que présentaient cette plaque à travers le prisme rhomboïdal, quand on tournait celui-ci autour du rayon de droite à gauche et de gauche à droite. Or, quelle que fût la nature du premier prisme cristallisé à travers lequel le rayon avait passé, qu'il eût la double réfraction attractive ou la double réfraction répulsive, la nature, l'ordre et la succession des teintes données par la plaque interposée furent toujours identiquement les mêmes. Ainsi les molécules lumineuses préalablement affectées par l'une ou l'autre force, étaient également modifiables par la force rotatoire, et par conséquent l'indépendance jusqu'ici observée entre toutes les autres espèces d'influences attractives ou répulsives, existe encore pour celles-ci. B.

Des tangentes réciproques d'une surface; par M. Hachette.

Mathématiques.

Académie Royale des sciences.

7 octobre 1816.

Les tangentes réciproques menées par un point d'une surface dans le plan tangent en ce point, jouissent de cette propriété, que l'une étant la génératrice d'un cylindre circonscrit à la surface, l'autre est la tangente à la courbe de contact de la surface et du cylindre.

Les équations différentielles d'une surface étant :

$$dz = p\,dx + q\,dy, \quad dp = r\,dx + s\,dy, \quad dq = s\,dx + t\,dy,$$

on la suppose rapportée à trois axes rectangulaires, dont deux sont les tangentes des sections principales, ou des lignes de courbure de la surface.

J'ai fait voir dans un extrait d'un Mémoire de M. Dupin (Correspondance de l'École polytechnique, tome III, pag. 140), qu'en nommant a, a' les tangentes des angles que les deux tangentes réciproques font avec l'une des tangentes aux lignes de courbure, on avait, entre ces quantités, la relation suivante :

$$aa' + \frac{r}{t} = 0; \qquad (1)$$

et parce que les rayons de courbure principaux R et R' ont pour expressions $\frac{1}{r}$ et $\frac{1}{t}$, l'équation (1) devient :

$$aa' + \frac{R'}{R} = 0. \qquad (2)$$

Soit A l'angle des tangentes réciproques :

$$\text{Tang. } A = \frac{a - a'}{1 + aa'},$$

et, à cause de l'équation (1),

$$\text{Tang. } A = \frac{a + \frac{r}{t} a^{-1}}{1 - \frac{r}{t}}.$$

Pour que l'angle A soit un *minimum*, il faut qu'on ait : $d(\text{tang. } A) = 0$; d'où l'on tire

$$a = -a' = \sqrt{\frac{R'}{R}}. \qquad (3)$$

Les sections normales correspondantes aux tangentes a, a' ont pour rayons de courbure $\frac{1 + a^2}{r + a^2 t}$, $\frac{1 + a'^2}{r + a'^2 t}$; par l'équation (3), ces rayons sont égaux, et chacun est égal à $\frac{R + R'}{2}$, c'est-à-dire à la demi-somme des rayons de courbure principaux de la surface.

L'angle A a pour tangente $\frac{2\sqrt{RR'}}{R + R'}$; et, comme on voit, tout ce qui est relatif au *minimum* de l'angle des tangentes réciproques, s'exprime simplement au moyen de R et R'; ce qui peut être utile dans quelques occasions.

Exposé de quelques expériences et de vues nouvelles sur la flamme; par M. H. Davy.

Journal de l'Institution Royale.

Lorsqu'une lampe de sûreté à gaze métallique brûle dans un mélange très-explosif d'air atmosphérique et de gaz hydrogène carboné,

la lumière est faible et d'une couleur pâle ; tandis que si l'on enflamme un courant du même gaz dans l'atmosphère à sa sortie des tuyaux de conduite, la lumière est extrêmement brillante, comme on peut l'observer tous les jours dans l'éclairage par le gaz. L'opposition de ces deux résultats excita l'attention de M. Davy, et il entreprit une suite d'expériences pour en découvrir la cause. Il s'assura d'abord que la faiblesse de la lumière de la lampe ne tenait pas, comme on aurait pu le croire, à un manque d'oxygène occasionné par la formation d'une certaine quantité d'oxyde de carbone qui aurait prévenu la formation de l'acide carbonique. La quantité de cet acide développée dans la combustion, répondait exactement à toute la quantité d'oxygène absorbée, et en ajoutant à dessein au mélange une quantité d'oxygène plus que suffisante pour brûler tout le gaz, le caractère de faiblesse de la lumière ne changeait pas. Cela le conduisit à penser que la plus grande vivacité de la lumière dans la combustion d'un courant de gaz carburé libre, tenait à la *décomposition* d'une portion de ce gaz dans l'intérieur de la flamme où l'air a peu d'accès, d'où résultait en cet endroit-là une *précipitation* de charbon solide, lequel, d'abord par son *ignition* et bientôt par sa *combustion,* portait l'intensité de la lumière à un haut degré ; les diverses expériences qu'il tenta pour éprouver cette idée la confirmèrent parfaitement.

Ayant fait sortir un courant continu de gaz par un petit tube, il plaça tout près de l'orifice une toile métallique ayant 900 ouvertures par pouce carré, et après que le gaz eût traversé cette toile il l'enflamma. La lumière atteignit sa vivacité ordinaire. Alors la toile fut placée à quelque distance de l'orifice, afin de laisser au gaz la liberté de se mêler davantage avec l'air avant qu'on l'enflammât ; et quand la distance fut devenue assez grande, la lumière prit précisément le même degré de langueur et de faiblesse qu'on lui voit dans la lampe de sûreté. Néanmoins dans cette faible lumière, l'intensité de la chaleur était plus énergique que dans l'autre flamme plus vive ; car les fils de platine qu'on y plongeait rougissaient à l'instant. D'après cette observation et beaucoup d'autres, M. Davy établit en principe général qu'on peut augmenter la vivacité de l'éclat d'une flamme par la production et l'ignition d'une matière solide ; il cite des exemples nombreux dans lesquels un pareil accroissement paraît avoir lieu par une semblable cause, même quand les corps solides ainsi mêlés dans la flamme sont incombustibles. Ce phénomène, envisagé théoriquement, ne demande qu'une simple transformation d'une portion de la chaleur obscure de la flamme en chaleur lumineuse, et quoique très-remarquable en lui-même, il n'a rien que de conforme aux analogies.

B.

Note sur le métal appelé Tantale.

Chimie.

Le Tantale a été récemment réduit à l'état métallique, et ses propriétés ont été étudiées par M. Berzelius. Ce chimiste pratiqua dans un charbon une cavité dont le diamètre était égal à celui d'une plume à écrire; il la remplit d'oxide de Tantale, et il l'y comprima fortement. Il plaça ce charbon dans un creuset de hesse, puis il l'exposa à une violente chaleur; l'oxide fut réduit, mais il ne fut pas fondu, ses molécules adhéraient fortement ensemble, et formaient une masse que l'eau ne pouvait pénétrer; les grains en étaient assez durs pour rayer le verre. Le docteur Wollaston trouva que la densité de cette masse était de 5,61, mais il est vraisemblable que la densité du Tantale parfaitement fondu serait plus considérable.

Le Tantale est d'un gris sombre; si on le raye avec un couteau ou si on le frotte contre une pierre à aiguiser, il prend le brillant métallique et resemble alors au fer.

Il peut être réduit, par la trituration, en une poudre qui n'a pas le moindre éclat métallique, et sur laquelle les acides hydrochlorique, nitrique, l'eau régale n'ont aucune action; en cela elle se rapproche de la poudre de chrome, de titane, d'iridium et de rhodium.

Le Tantale, chauffé au rouge, s'embrâse; il s'éteint dès qu'on l'éloigne du feu. 100 de métal absorbe de 3,5 à 4,5 d'oxigène, mais l'oxide qui est d'un blanc grisâtre paraît contenir du métal non oxidé.

La poussière de Tantale mêlée au nitre, détone quand on la projette dans un creuset rouge de feu; la masse a la blancheur de la neige, c'est un composé d'alcali et de Tantale oxidé.

L'acide hydrochlorique précipite l'oxide de Tantale de sa combinaison avec la potasse. Le précipité est un hydrate blanc, composé de 100 d'oxide et de 12,5 d'eau.

D'après la moyenne de 4 expériences faites sur la réduction de l'oxide de Tantale par le charbon, 100 de métal seraient combinés dans cet oxide à 5,485 d'oxigène. En admettant que l'hydrate contient une quantité d'eau dont l'oxigène est double de celui contenu dans l'oxide, on aurait pour la composition de l'oxide 100 de métal et 5,5 d'oxigène.

M. Berzelius regarde l'oxide de Tantale comme étant doué des propriétés acides.

Le Tantale peut être allié avec plusieurs métaux, notamment le tungstene et le fer.

Sur la décomposition des terres, et la revivification des métaux qui leur servent de base; par M. D. Clarke, *professeur de minéralogie à l'Université de Cambridge.*

Journal de l'Institution Royale.

Depuis la brillante découverte de M. Davy sur la composition des alcalis, celle des terres était indiquée par des analogies puissantes, et les heureuses recherches de MM. Gay-Lussac et Thénard avaient montré ce que l'on pouvait espérer pour ce genre d'analyse des agens chimiques ordinaires, lorsqu'on saurait convenablement concentrer ou diriger leur énergie. M. D. Clarke vient d'offrir un nouvel exemple pareil, en revivifiant la baryte, la strontiane et la silice par la seule application d'une chaleur très-intense, résultante de la combustion d'un courant continu de gaz hydrogène et oxygène mêlés ensemble dans la proportion qui fait l'eau. Le mélange est d'abord introduit dans une caisse fermée, où on le comprime par l'action d'un piston. Il sort par un petit tube adapté au parois de la caisse et à l'orifice duquel on l'enflamme. La continuité du courant produit la continuité de l'ignition. Il paraît que la chaleur ainsi obtenue surpasse tout ce que l'on connaissait auparavant; non seulement le platine s'y fond en un instant, mais il y brûle avec vivacité ainsi que tous les autres métaux. Les substances regardées jusqu'ici comme les plus infusibles s'y fondent, le cristal de roche s'y fond aussi. Ce cristal ainsi que la baryte et la strontiane, finissent par se revivifier en autant de substances métalliques, brillantes, persistantes, que l'on peut marteler, limer et soumettre enfin à toutes les autres épreuves auxquelles on reconnaît les métaux. Le mode d'opération pour obtenir ces résultats, consiste à prendre de très-petits fragmens de la substance que l'on veut éprouver, à l'entourer d'une spire de fil de platine qui sert à la maintenir, et à la présenter ainsi à l'action de la flamme pendant le peu d'instans nécessaire à sa fusion. B.

Second Mémoire de M. Hachette, *sur l'écoulement des fluides par des orifices en minces parois et des ajutages cylindriques ou coniques.*

Physique.

Acad. des Sciences. Août 1816.

Quelques-unes des nouvelles expériences de M. Hachette confirment les conclusions établies dans son premier Mémoire; (1) d'autres offrent des résultats nouveaux. Le but principal de ces diverses expériences est de déterminer l'influence qu'exercent sur les phénomènes d'écoulement, par un orifice donné, la grandeur de l'orifice, sa forme,

(1) Page 42 du Bulletin de cette année.

celle de la surface sur laquelle il est placé, l'addition d'un ajutage cylindrique ou conique, la hauteur du liquide et sa nature, enfin, le milieu environnant.

Grandeur de l'orifice. Toutes circonstances étant d'ailleurs égales, la contraction (1) de la veine qui sort par un orifice en minces parois, décroît avec les dimensions de l'orifice. Cette proposition, que M. Hachette avait établie dans son premier Mémoire, se trouve confirmée dans celui-ci par de nouvelles expériences. Toutefois ces expériences le conduisent à augmenter la contraction qu'il avait d'abord indiquée pour l'orifice annulaire d'un millimètre de diamètre, et à la porter de 0,22 à 0,31. Pour les diamètres au-dessus de 10 millimètres la contraction devient presque constante, et reste comprise entre les limites 0,37 ... 0,40.

Lorsqu'on emploie des orifices d'un très-petit diamètre, il faut prendre garde que la paroi, quoique unie, ne conserve une épaisseur comparable au diamètre de l'orifice. C'est une précaution à laquelle il sera nécessaire d'avoir égard, si l'on veut déterminer exactement la loi suivant laquelle la contraction diminue avec le diamètre de l'orifice ; et c'est peut-être à la différence des épaisseurs des parois qu'est due en partie la différence entre les contractions, observées par M. Hachette, pour deux orifices égaux, d'un millimètre de diamètre.

Forme de l'orifice. La forme de l'orifice en minces parois n'influe pas d'une manière sensible sur la dépense, à moins que le contour des orifices ne présente des angles rentrans; mais cette même forme a une influence marquée sur la surface extérieure de la veine fluide. Comme la contraction augmente avec les diamètres des orifices, il était naturel de penser que pour une veine fluide qui s'échappe entre les deux côtés d'un angle saillant, la contraction doit augmenter à

(1) Nous appelons *section contractée* la plus petite des sections faites dans la veine, parallèlement au plan de l'orifice, et *contraction*, la différence entre l'aire de l'orifice et l'aire de la section contractée, dans le cas où l'on prend l'aire de l'orifice pour unité. Comme la vitesse commune à tous les points de la section contractée est à très-peu près la vitesse due à la hauteur du fluide au-dessus de l'orifice, il en résulte que la dépense effective ne diffère pas sensiblement de celle que fournirait le théorême de Toricelli, pour un orifice égal en surface à la section contractée. Par suite, si l'on compare la dépense théorique, calculée pour l'orifice donné, à la dépense effective, la différence entre les deux dépenses, rapportée à la dépense théorique, prise pour unité, sera la mesure de la contraction de la veine. C'est d'ailleurs en quelque sorte la contraction de la dépense. C'est pourquoi nous désignerons désormais sous le nom de *contraction* l'excès de la dépense théorique observée, rapportée à la première de ces deux dépenses, dans le cas même où la vitesse à la section contractée ne serait plus celle que détermine le théorême de Toricelli.

mesure que l'on s'éloigne du sommet de l'angle, en sorte qu'une section faite à une petite distance du plan de l'orifice et parallèlement à ce plan, soit terminée non plus par deux lignes droites, mais par deux arcs de courbes convexes l'un vers l'autre. C'est effectivement ce qui a lieu. Il en résulte que dans le cas où le contour de l'orifice est un polygone régulier, chaque côté du polygone devient la base, non pas d'un plan, mais d'une surface qui, vue de l'extérieur, est concave depuis l'orifice jusqu'à la section contractée. La concavité de la surface, après avoir atteint son maximum entre ces deux sections, diminue à mesure que l'on s'approche de la section contractée, et se change même au-delà, en vertu de la vitesse acquise, en une convexité très-marquée, de manière à faire voir une arête saillante là où se trouvait un creux. Ce creux et l'arête qui lui succède, prennent naissance sur le milieu des côtés que l'on considère, et sont situés dans un plan perpendiculaire sur ce même côté. Lorsque le contour de l'orifice présente un angle rentrant, une arête creuse d'abord et saillante ensuite, passe par le sommet de ces angles.

Forme de la surface sur laquelle l'orifice est placé. Suivant que cette surface tourne sa concavité ou sa convexité vers l'intérieur du vase qui renferme le liquide, elle favorise ou gêne la sortie de ce même liquide, et par suite la dépense croît ou diminue. L'effet dont il est ici question, doit être attribué, comme les phénomènes capillaires, à l'adhésion des parois du vase pour le liquide, et du liquide pour lui-même; et c'est encore la même cause qui produit le phénomène des ajutages, ainsi qu'on va l'expliquer.

Addition d'un ajutage cylindrique ou conique. Lorsqu'à la suite d'un orifice on place un ajutage cylindrique ou conique, il peut arriver ou que la veine fluide adhère aux parois de l'ajutage et remplisse exactement sa cavité, ou qu'elle se détache de ces mêmes parois. Dans le dernier cas, l'écoulement a lieu, comme si l'ajutage n'existait pas. Mais dans l'autre hypothèse, l'action exercée sur les molécules intérieures de la veine fluide par celles qui sont en contact avec les parois de l'ajutage, produit le double effet de dilater la veine et de diminuer la vitesse. Lorsque la longueur de l'ajutage n'est pas assez considérable pour que le second de ces deux effets devienne sensible, la dilatation de la veine produit une augmentation notable dans la dépense. Mais quand la longueur de l'ajutage devient fort grande relativement au diamètre, il en résulte dans la dépense une diminution qui finit par détruire en partie, et quelquefois même par surpasser l'augmentation produite par la dilatation de la veine. Ce serait un problême curieux que de rechercher quelle longueur il faut donner à un ajutage cylindrique d'un diamètre déterminé, pour obtenir le maximum de dépense.

Si l'on ajoute un ajutage à un orifice donné, de manière qu'une partie de l'ajutage pénètre par l'orifice dans l'intérieur du vase; si, de plus, la paroi de l'ajutage est très-mince, ou du moins se termine en biseau vers l'extrémité par laquelle le liquide s'y introduit, l'effet sera le même que dans le cas où l'orifice est situé sur une surface convexe vers l'intérieur du vase, c'est-à-dire que la dépense sera diminuée.

Hauteur du liquide au-dessus de l'orifice. La contraction augmente avec cette hauteur, ou, ce qui revient au même, avec la pression qui en résulte. Il était naturel d'en conclure que dans le cas où l'on se sert d'un ajutage, le fluide pour des pressions toujours croissantes doit tendre de plus en plus à se détacher des parois de l'ajutage, et peut finir par s'en séparer; c'est ce qui arrive en effet. La pression nécessaire pour opérer la séparation diminue, comme on devait s'y attendre, avec la longueur de l'ajutage. Elle est plus grande pour un ajutage cylindrique que pour un ajutage conique, et décroît en même temps que l'angle au sommet du cône que l'on considère.

Lorsque la hauteur du liquide au-dessus d'un orifice devient très-petite, la veine fluide finit par obtenir une forme particulière, très-différente de celle qu'elle affectait auparavant, et qui paraît indépendante de la forme de l'orifice. M. Hachette désigne les veines de cette espèce sous le nom de veines secondaires.

Si l'on fait décroître indéfiniment la hauteur du liquide, après avoir obtenu des veines secondaires, on trouvera enfin une limite au-dessous de laquelle l'écoulement cessera d'être continu. M. Hachette a particulièrement recherché les lois de ce dernier phénomène, dans le cas où l'on emploie pour ajutages des tubes cylindriques capillaires. Les expériences faites sur de semblables tubes de diverses longueurs et du même diamètre, paraissent prouver que la limite en question est proportionnelle à la longueur des tubes.

Lorsque le vase qui renferme le liquide a des dimensions peu considérables relativement à celles de l'orifice, la forme de la veine se trouve sensiblement altérée, et devient très-irrégulière; mais on peut toujours faire disparaître cette irrégularité, en augmentant indéfiniment la hauteur du liquide.

Nature du liquide. Elle influe d'une manière sensible sur les phénomènes d'écoulement. La viscosité du liquide diminue la dépense dans un temps donné. Pour un orifice d'un millimètre de diamètre, les temps de l'écoulement de l'huile et de l'eau ont été dans le rapport de trois à un.

Milieu environnant. Dans les expériences sur l'écoulement d'un liquide par un orifice ou un ajutage donné, l'air peut influer de deux manières; savoir, 1.° en modifiant la pression exercée sur l'orifice par



le liquide que l'on considère ; 2.° en opposant une certaine résistance à la sortie du liquide et à son mouvement. Lorsque le premier de ces deux effets devient sensible, il est nécessaire que la pression verticale, exercée de haut en bas sur la surface supérieure du fluide, et la pression exercée en sens contraire sur la surface extérieure de l'orifice ou de l'ajutage soient très-différentes l'une de l'autre. C'est ce que l'on obtient en laissant la partie supérieure du vase qui renferme le liquide exposée à l'air libre, et plaçant l'orifice ou l'ajutage par où le liquide s'écoule, sous le récipient d'une machine pneumatique, dans lequel on raréfie l'air à volonté. A l'aide de cet artifice, en diminuant progressivement la force élastique de l'air sous le récipient, on obtient les mêmes effets que produit à l'air libre l'augmentation graduelle de la hauteur du liquide. On a même l'avantage de pouvoir déterminer une pression très-considérable à peu de frais.

Quant à la résistance que peut opposer à la sortie ou au mouvement du fluide le milieu environnant, il paraît qu'elle n'a aucune influence sur la forme de la veine qui sort par un orifice déterminé, et qu'elle influe au contraire sur les phénomènes d'écoulemens, par de très-petits ajutages, en obligeant le liquide à remplir ces ajutages, soit en partie, soit en totalité. Mais, quelle est l'étendue de cette dernière influence, et comment varie-t-elle avec le diamètre des ajutages? C'est une question qui n'est pas encore suffisamment éclaircie.

N. B. Cet article est extrait littéralement du rapport que M. Cauchy a fait à l'Institut sur le Mémoire de M. Hachette.

Sur la longueur du pendule à secondes; par M. La Place.

Académie des Sciences.
28 octobre 1816.

La variation de la pesanteur est le phénomène le plus propre à nous éclairer sur la constitution de la terre. Les causes dont elle dépend ne sont pas limitées aux parties voisines de la surface terrestre; elles s'étendent aux couches les plus profondes, en sorte qu'une irrégularité un peu considérable dans une couche située à mille lieues de profondeur, deviendrait sensible sur la longueur du pendule à secondes. On conçoit que plus cette irrégularité serait profonde, plus son effet s'étendrait au loin sur la terre. On pourrait ainsi juger de sa profondeur, par l'étendue de l'irrégularité correspondante dans la longueur du pendule. Il est donc bien important de donner aux observations de cette longueur, une précision telle que l'on soit assuré que les anomalies observées ne sont point dues aux erreurs dont elles sont susceptibles. Déjà l'on a fait sur cet objet, un grand nombre d'expériences dans les deux hémisphères; et quoiqu'elles laissent beaucoup à désirer, cependant leur marche régulière et conforme à la théorie de la pesanteur, indique évidemment, dans

les couches terrestres, une symétrie qu'elles n'ont pu acquérir que dans un état primitif de fluidité, état que la chaleur seule a pu donner à la terre entière. Les difficultés que présente la mesure du pendule, disparaissent en grande partie, lorsque l'on transporte le même pendule sur différens points de la surface terrestre. A la vérité, on n'obtient ainsi que les rapports des longueurs du pendule à secondes dans ces lieux divers; mais il suffit, pour en conclure les longueurs absolues, de mesurer avec soin sa longueur dans un de ces lieux. Parmi toutes les mesures absolues, celle que nous devons à Borda me paraît la plus exacte, soit par le procédé dont il a fait usage, et par les précautions qu'il a prises, soit par la longueur du pendule qu'il a fait osciller, soit par le grand nombre de ses expériences, soit enfin par la précision qui caractérisait cet excellent observateur. Le peu de différence qu'offrent les résultats de vingt expériences, ne laisse aucun doute sur l'exactitude des moyens; en leur appliquant mes formules de probabilité, je trouve qu'une erreur d'un centième de millimètre, serait d'une extrême invraisemblance, si l'on était bien sûr qu'il n'y a point eu de cause constante d'erreur. 1616.

En examinant avec attention, l'ingénieux appareil de Borda, on aperçoit une de ces causes, dont l'effet, quoique très-petit, n'est point à négliger dans une recherche aussi délicate : le pendule est soutenu par un couteau, dont le tranchant s'appuie sur un plan horizontal : c'est autour de ce tranchant que l'appareil oscille. On suppose dans le calcul, ce tranchant infiniment mince; mais en le considérant avec une loupe, il présente la forme d'un demi-cylindre, dont le rayon surpasse un centième de millimètre. Un premier aperçu porte à croire qu'il faut ajouter ce rayon à la longueur du pendule; mais en y réfléchissant, on reconnaît facilement que cette addition serait fautive. En effet, l'oscillation se fait à chaque instant, autour du point de contact du cylindre avec le plan, et ce point varie sans cesse : il n'y a donc que le calcul des forces que le pendule éprouve par l'action de la pesanteur, et par le frottement du couteau sur le plan, qui puisse faire connaître la correction due au rayon du cylindre. En faisant ce calcul, dans la supposition que le couteau ne glisse point sur le plan, je parviens à ce résultat singulier, savoir qu'au lieu d'ajouter le rayon du cylindre à la longueur du pendule, il faut l'en retrancher. Cette correction est d'autant moins sensible sur la longueur du pendule à secondes, que le pendule mis en oscillation est plus long : dans les expériences de Borda, elle se réduit au quart du rayon du cylindre : elle surpasse ce rayon, dans celles que MM. Biot, Mathieu et Bouvard ont faites à l'Observatoire avec un appareil plus court; (1) par conséquent ces observateurs ont dû trouver

(1) Cet appareil était celui de Borda, que M. Biot avait réduit à la simple longueur du pendule décimal, afin qu'on pût le porter commodément sur les divers points de l'arc terrestre compris entre Formentera et Dunkerque. Mais cette réduction exigeait

et ont trouvé en effet, une longueur de pendule à secondes, plus grande que celle de Borda, d'environ deux centièmes de millimètre. Il est bien remarquable qu'en appliquant la correction précédente aux résultats de ces deux observations, leur différence soit réduite au-dessous d'un demi centième de millimètre; ce qui prouve à la fois l'exactitude des expériences, et la précision de l'appareil imaginé par Borda, précision qu'il sera bien difficile de surpasser.

Si le tranchant du couteau glissait sur le plan qui le soutient, la correction dépendrait de la loi de résistance du frottement, et il deviendrait presque impossible de la déterminer. Il est donc utile de laisser subsister sur ce plan, de légères aspérités, qui ne permettent pas au couteau de glisser. Il convient de plus, de n'imprimer au pendule que des oscillations assez petites, pour que le point du tranchant, en contact avec le plan, ne puisse pas surmonter le frottement qu'il éprouve.

Note relative à l'article précédent.

MATHÉMATIQUES.

VOICI comment on peut parvenir au résultat trouvé par M. Laplace :

Soient t le tems, g la gravité, dm un élément quelconque de la masse du pendule, x et y les coordonnées de cet élément : ces coordonnées ont pour origine un point de l'axe du cylindre qui forme l'arête du couteau; elles sont comptées dans un plan perpendiculaire à cet axe; la première est horizontale, et la seconde verticale et dirigée dans le sens de la pesanteur. Soient encore a le rayon du cylindre, et u la distance variable de sa ligne de contact avec le plan fixe, à un point choisi arbitrairement sur ce plan, de manière que les coordonnées de l'élément dm rapportées à ce point fixe comme origine, deviennent $x + u$ et $y - a$. Pour l'équilibre des quantités du mouvement perdues à chaque instant par tous les élémens matériels du pendule, il faudra que la somme des moments de ces forces pris par rapport à la ligne de contact du couteau, soit égale à zéro; ce qui donne l'équation

$$\int\left((y-a)\left(\frac{d^2 x}{dt^2}+\frac{d^2 u}{dt^2}\right)-x\frac{d^2 y}{dt^2}\right)dm+\int g\,x\,dm=0,$$

dans laquelle les intégrales doivent s'étendre à la masse entière; et,

des précautions plus grandes encore pour assurer l'exactitude des mesures; c'est pourquoi, au lieu d'une règle de platine mince et flexible comme celle dont Borda s'était servi pour mesurer les longueurs, on a employé une règle de fer dont les dimensions, jointes au peu de longueur, rassurent contre ces inconvéniens. Au lieu d'une languette libre où l'on peut redouter quelque jeu, on a employé une languette à frottement rude; au vernier on a substitué un mode de division en parties égales, dont les erreurs se corrigeant d'elles-mêmes, rendent les observations indépendantes de l'habileté de l'artiste; enfin on a employé le comparateur pour la mesure des petites fractions de ces divisions. On peut croire que c'est en partie à ces soins qu'est due la grande précision obtenue par-tout avec un si petit appareil. B.

réciproquement, cette équation suffira pour cet équilibre, si l'on suppose, avec M. Laplace, que le couteau n'a pas la liberté de glisser sur le plan fixe.

Désignons maintenant par M, la masse entière du pendule; par l la distance de son centre de gravité à l'axe du cylindre qui forme l'arête du couteau; par θ, l'angle variable compris entre la perpendiculaire abaissée de ce centre sur cet axe, et le plan vertical mené par ce même axe; enfin par Mk^2 le moment d'inertie du pendule rapporté à un axe mené par son centre de gravité, parallèlement à l'axe du couteau, et par conséquent, par $Mk^2 + Ml^2$ le moment d'inertie rapporté à l'axe du couteau; on aura, comme dans la théorie ordinaire du pendule composé,

$$\int \left(y \frac{d^2 x}{dt^2} - x \frac{d^2 y}{dt^2} \right) dm = M (k^2 + l^2) \frac{d^2 \theta}{dt^2},$$

$$\int g\, x\, dm = g\, l \sin. \theta;$$

on aura aussi

$$\int \frac{d^2 x}{dt^2}\, dm = M\, l\, \frac{d^2 \sin. \theta}{dt^2},$$

$$\int (y - a) \frac{d^2 u}{dx^2}\, dm = M (l \cos. \theta - a) \frac{d^2 u}{dt^2};$$

et l'équation précédente deviendra, en y supprimant le facteur M,

$$(k^2 + l^2) \frac{d^2 \theta}{dt^2} - a\, l\, \frac{d^2 \sin. \theta}{dt^2} + (l \cos. \theta - a) \frac{d^2 u}{dt^2} + g\, l \sin. \theta = 0.$$

Or, dans l'hypothèse de M. Laplace, où le couteau ne fait que rouler sur le plan fixe, il est aisé de voir que la variable u est égale à une constante arbitraire, diminuée de l'arc $a\theta$; d'où il résulte $d^2 u = -a\, d^2 \theta$; par conséquent, si l'on considère le cas des petites oscillations, et que l'on néglige le carré de a et les puissances de θ, supérieures à la première, notre équation se réduira, en divisant tous les termes par gl, à

$$\frac{k^2 + l^2 - 2al}{gl} \cdot \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \theta = 0.$$

L'équation du mouvement d'un pendule simple qui a pour longueur h, est

$$\frac{h}{g} \cdot \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \theta = 0;$$

pour que ce mouvement coïncide avec celui du pendule composé, il faut donc qu'on ait

$$h = \frac{k^2 + l^2 - 2al}{l}.$$

Désignons par λ, la distance du centre de gravité de ce pendule à la ligne de contact du couteau avec le plan fixe, nous aurons $l = \lambda - a$; négligeant toujours le carré de a, et observant que, dans les expériences du pendule, la quantité k^2 est très-petite, la valeur de h deviendra, à très-peu près,

$$h = \frac{k^2}{\lambda} + \lambda - a;$$

d'où il résulte que, pour tenir compte de l'épaisseur du couteau, il faut d'abord calculer la valeur de h, en faisant abstraction de cette épaisseur, et en retrancher ensuite la grandeur du rayon a. P

Analyse chimique de plusieurs Minéraux.

I. Le tantalite.

Ann. of Philosop. Septembre 1816.

Berzelius a fait une nouvelle analyse du tantalite de Finlande, lequel avait été précédemment examiné par Ekeberg. La pesanteur spécifique d'un échantillon était de 7,236; celle d'un autre, déterminée par Ekeberg était de 7,936. Il trouva les principes constituans du premier échantillon comme il suit :

Oxyde de tantale	83,2
Oxyde de fer	7,2
Oxyde de manganèse	7,4
Oxyde d'étain	0,6
	98,4

Il le regarde comme un composé de tantalate de fer et de tantalate de manganèse.

II. Yttrotantalite (jadis Yttria).

Ekeberg donna le premier une notice de ce minéral, trouvé à Ytterbi en Suède. Berzelius en a décrit trois variétés, qu'il distingue l'une de l'autre par les noms suivans.

Première variété. Yttrotantalite noir ou noire. Couleur noire. Cassure feuilletée dans une direction. Brillant métallique naissant. Fragmens indéterminés. Très-friable; poudre grise, opaque. Assez de dureté pour rayer le verre. Pesanteur spécifique 5,395. Décrépite faiblement au chalumeau, devient brun sombre, mais ne fond pas. Il est composé de

Oxyde de tantale	57,00
Acide tungstique	8,25
Yttria	20,25
Chaux	6,25
Oxyde de fer	3,50
Oxyde d'urane	0,50
	95,75

Deuxième variété. Yttrotantalite jaune. Couleur brune jaunâtre avec des taches vertes ; souvent avec des raies et des lignes de vert. Cassure longitudinale feuilletée ; cassure en travers, conchoïdale ; éclat de la principale cassure, résineux ; celui de la cassure en travers, vitreux. Opaque. Poudre blanche. Raye le verre très-facilement. Pesanteur spécifique, suivant Ekeberg, 5,882. Ne fond pas au chalumeau ; mais décrépite faiblement, et devient d'une couleur jaune de paille.

L'analyse de cette variété, a donné

	par le carbonate de potasse,		par le carbonate de soude,
Oxyde de tantale	60,124		59,50
Yttria	29,780		24,90
Chaux	0,500		3,29
Oxyde d'urane	6,622		3,23
Oxyde de fer	1,155		2,72
Acide tungstique avec étain	1,044	sans étain	1,25
	99,225		94,89

Troisième variété. Yttrotantalite sombre. Couleur noire, avec quelque trace de brun. Cassure conchoïdale. Eclat entre celui du verre et celui de la résine. Transparent dans les minces fragmens, et presque sans couleur. Donne une poudre blanche ; la même dureté que celle de la variété précédente. Pesanteur spécifique non déterminée. Ne fond pas au chalumeau ; mais décrépite faiblement, et devient jaune légèrement. L'analyse de cette variété a donné pour ses principes constituans :

Oxyde de tantale	51,815
Yttria	38,515
Chaux	5,260
Oxyde d'urane	1,111
Acide tungstique avec étain	2,592
Oxyde de fer	0,555
	97,848

III. Gadolinite.

Berzelius a soumis dernièrement ce minéral à une analyse très-exacte. Il a trouvé :

	dans la gadolinite de Finbo,	dans celle de Broddo.
Silice	25,80	24,16
Yttria	45,00	45,93
Oxyde de cérium	16,69	16,90
Oxyde de fer	10,26	11,34
Matière volatile	0,60	0,60
	98,35	98,93

IV. *Tungstène.*

On ne connaît aujourd'hui que deux espèces de minéraux qui contiennent ce métal; savoir, le wolfram et le tungstate de chaux. Berzelius a soumis récemment ces deux minéraux à l'analyse; il trouva pour les principes constituans du wolfram:

Acide tungstique........	78,775
Oxyde de fer............	18,320
Oxyde de manganèse.....	6,220
Silice..................	1,250
	104,565

Il considère le wolfram comme un composé de trois atômes de tungstate de fer et d'un atôme de tungstate de manganèse.

Le tungstate de chaux, suivant le même chimiste, est composé de

Acide tungstique........	80,417
Chaux...................	19,400
	99,817

V. *Mine rouge de Manganèse de Lougbanshytta.*

On trouvera dans la Minéralogie de Jameson, IIIe. vol., p. 335, la description de ce minerai, dont voici l'analyse par Berzelius.

Silice..................	48,00
Oxyde de manganèse......	54,42
Chaux...................	3,12
Magnésie................	0,22
Trace de fer............	,
	105,76

Berzelius le regarde comme composé de

Bisilicate de manganèse...	93,288
Bisilicate de chaux.......	6,712
	100,000

VI. *Diverses variétés de Topaze.*

Ces minéraux sont caractérisés par l'acide fluorique qu'ils contiennent. Ils ont été analysés par différentes personnes; mais les résultats de ces analyses ne correspondent pas tout-à-fait exactement.

Berzelius a soumis dernièrement ces minéraux à un examen très-rigide. Voici les résultats qu'il a obtenus:

	Alumine.	*Silice.*	*Acide fluorique.*	*Total.*
Topaze du Brésil...	58,38	34,01	7,79	100,18
Topaze de Saxe.....	57,45	34,24	7,75	99,44
Topaze pyrophysalite	57,74	34,36	7,77	99,87
Topaze picnite, (Improprement *béril-scherliforme.*)	51,00	38,43	8,84	98,27

VII. Grenat de Fahlun

Tous les amateurs de minéralogie connaissent le grenat de Fahlun, si remarquable par la grosseur de ses crystaux, qui, à la vérité, sont presque opaques, et n'ont que peu de beauté. Ce grenat a été analysé récemment par Hysinger, qui l'a trouvé composé de

Silice....................	39,66
Alumine................	19,66
Oxyde noir de fer........	39,68
Oxyde de manganèse.....	1,80
	100,80

Hysinger regarde ce grenat comme composé de silicate d'alumine et de silicate de fer.

Sur la succession des couches qui constituent le fond de la vallée du Rhône, dans les environs de Genève; par M. F. SORET DUVAL.

GÉOLOGIE.

Société des Naturalistes de Genève. Juillet 1816.

Communiquée par M. le Dr Berger, correspondant.

EN allant des couches les plus profondes connues jusqu'à la surface du sol, on trouve la succession suivante, 1°. du calcaire en assises redressées et appuyées contre la face occidentale du Salève; 2°. des couches de ces roches, nommées grès micacé ou mollasse; cette roche se présente sur une grande étendue, et constitue les côteaux de Cologny, de Pregny, de Chalex, etc., et forme le fond du lac; 3°. une série de couches de marnes que l'auteur a étudiées dans plusieurs points, et sur-tout au nant d'Avanchet, sur la rive droite du Rhône; les assises de cette marne, au nombre de plus de cinquante, renferment quelques bancs d'un grès marneux, plus micacé que la mollasse; les assises inférieures ont une teinte rougeâtre, et les supérieures une teinte grise; 4°. vers le tiers supérieur de cette formation marneuse, on rencontre une couche de marne gypsifère compacte, qu'on exploite à Saint-Julien, et qui renferme des veines de gypse strié, qui se croisent dans tous les sens. Dans cette même partie du terrain de marne, l'auteur a remarqué une couche de combustible, qu'il nomme *houille terreuse* (1), et qui contient des débris de coquilles

(1) De Saussure, Tom. 1, §. 51-65, avait remarqué cette disposition telle à peu près que l'auteur l'a décrit ici; mais il regardait ce terrain, et même la prétendue houille, comme d'origine marneuse; ce qu'il y a de particulier dans le travail de M. Soret-Duval, c'est la découverte des coquilles fluviatiles qui rattachent au contraire ces dépôts aux terrains d'eau douce: terrains qu'on reconnaît maintenant, et toujours avec des caractères à peu près les mêmes dans une multitude de lieux très-éloignés les uns des autres. A. B.

univalves d'eau douce, c'est-à-dire de lymnées et de planorbes. Il y a dans la marne, au-dessus de cette couche de combustible, une autre couche de même nature, mais beaucoup plus mince; 5°. le tout est recouvert d'un dépôt de cailloux roulés plus ou moins cimentés par de la marne, qui est d'autant plus épais qu'il se trouve dans un lieu plus bas. On lui a reconnu une épaisseur de 20 mètres au-dessous du lit actuel de l'Arve. A. B.

Sur la réunion de la lepidolithe avec l'espèce du mica, prouvée par la comparaison des forces polarisantes; par M. Biot.

M. Cordier est le premier qui ait soupçonné que la lepidolithe appartenait à l'espèce du mica; mais quelques différences dans les résultats des analyses et le défaut de cristaux assez nets pour établir la valeur de la différence qu'on remarquait dans les caractères tirés de la cristallisation, avaient fait hésiter MM. Haüy et de Bournon à prononcer un jugement définitif sur la réunion de ces deux pierres dans la même espèce.

Les différences qu'on croyait avoir reconnues dans la composition, ont disparues dans de nouvelles analyses, et M. Haüy ne doute plus maintenant que la lepidolithe ne soit une variété du mica.

Les caractères suivans, observés par M. Biot, et tirés des propriétés intimes et essentielles des minéraux, ne peuvent plus laisser aucune incertitude sur l'identité d'espèce de ces deux pierres; 1°. le mica est jusqu'ici la seule substance cristallisée qui offre deux axes, desquels il émane des forces polarisantes; la lepidolithe a aussi deux axes; 2°. l'un des axes du mica est situé dans le plan de ses lames, l'autre leur est perpendiculaire : de même dans la lepidolithe; 3°. Les deux axes du mica sont repulsifs, ceux de la lepidolithe aussi; 4°. dans le mica l'axe normal est le plus énergique, et son intensité est à celle de de l'autre axe, comme 677 à 100 : ce rapport est exactement le même dans la lepidolithe.

On voit donc que les forces polarisantes de ces deux substances sont absolument pareilles.

Sur la sodalite du Vésuve; par M. le comte Dunin Borkowski.

Académie Royale des Sciences. Octobre 1816.

Monsieur de Borkowski a trouvé sur la pente du Vésuve, dans le lieu nommé *Fosso Grande*, un minéral crystallisé, qui lui a paru différer des nombreuses espèces minérales qu'on trouve dans ce même lieu. Il a reconnu dans cette pierre les caractères et la nature de la sodalite. Cette sodalite est en grains arrondis ou en crystaux; sa forme

extérieure est un prisme à six pans, terminé par un pointement à trois faces alternant avec trois arêtes du prisme. L'incidence de ces faces les unes sur les autres et sur les pans du prisme, est de 120 degrés : un de ces prismes a près de 3 centimètres de longueur. — La cassure en travers est conchoïde ; on distingue des lames qui semblent être parallèles aux pans du prisme, mais le clivage est difficile à déterminer. Cette pierre est presque limpide. Elle se laisse rayer par l'acier. Sa pesanteur spécifique égale 2. Des fragmens de ce minéral mis dans l'acide nitrique, et retirés ensuite, se couvrent d'une écorce blanchâtre ; sa poudre forme gelée dans les acides. Elle est fusible au chalumeau, mais difficilement. Enfin, cette substance, analysée par M. de Borkowski, a présenté dans sa composition les principes suivans : Silice 45, — alumine 24, — soude et très-peu de potasse 27, — fer 0,1, — trace de chaux et perte 3,9.

Cette analyse ne différant pas plus de celles que MM. Thomson et Berzelius ont donnée de la sodalite, que celles-ci diffèrent l'une de l'autre ; tous les autres caractères convenant également à cette espèce, même celui de faire gelée dans les acides que M. Haüy a reconnu dans la sodalite du Groenland ; M. de Borkowski en a conclu que le nouveau minéral du Vésuve devait être regardé comme une variété de sodalite. Elle présente dans son gisement quelques faits remarquables, 1°. au lieu d'appartenir, comme la sodalite du Groenland, à un terrain de granite ou de syénite, elle se trouve ici dans un terrain évidemment volcanique, et elle y est associée avec tous les minéraux, le pyroxène, l'amphibole, l'idocrase, etc., qu'on connaît dans le même lieu ; 2°. elle est accompagnée d'un minéral en crystaux tabulaires, que M. Werner appelle *Eisspath ;* 3°. on remarque dans les interstices, et même à la surface des crystaux, une matière vitreuse, très-poreuse, verte, qui a tous les caractères de la ponce. Cette circonstance, qui est la plus remarquable, semble établir, sur un fait non encore observé, l'origine ignée de cette sodalite et des espèces minérales qui l'accompagnent ; et par conséquent prouver, suivant M. le comte de Borkowski, que la formation neptunienne et la formation volcanique peuvent donner naissance à des minéraux parfaitement semblables par leurs caractères extérieurs.

A. B.

Sur la déperdition de calorique qu'occasionne le rayonnement des corps vers le Ciel.

On connaît la suite d'observations ingénieuses par lesquelles M. Ch. Weells est parvenu à reconnaître que les corps exposés à l'aspect d'un ciel serein, se refroidissent au-dessous de la température de l'air ambiant,

à cause de la déperdition de calorique que leur fait éprouver leur rayonnement vers le vide de l'espace qui ne renvoie rien en échange. Ce beau phénomène peut être rendu sensible par une expérience que M. Wollaston avait depuis long-temps imaginée et exécutée, mais pour un autre but, et sans en avoir tiré alors la conséquence qu'il y a vue depuis, après avoir connu les résultats de M. Weells.

Si, dans un temps calme et serein, on tourne vers le ciel un miroir métallique concave, portant à son foyer un thermomètre, après quelques instans d'exposition, ce thermomètre se trouvera abaissé au-dessous de la température de l'air environnant.

Cet abaissement donne à-la-fois la preuve et l'exemple des résultats découverts par M. Weells. Le thermomètre seul, isolé dans l'air, sans l'intervention du miroir, aurait rayonné à-la-fois vers le ciel, qui ne lui aurait rien rendu, et vers la terre, qui lui aurait renvoyé en échange au moins une partie du calorique qu'elle en aurait reçu; mais lorsqu'on place entre la terre et le thermomètre un miroir métallique concave, ce miroir, par sa nature métallique, rayonne peu et réfléchit abondamment le calorique; et, par sa forme concave, il met le thermomètre en rapport d'échange avec une grande portion du ciel. Si donc cet échange est inégal, on conçoit que la disposition précédente doit être éminemment favorable pour s'en assurer. Il est nécessaire, pour que le phénomène se produise, que le ciel soit serein, parce que, conformément aux expériences de Delaroche, les nuages, comme le verre et probablement les autres corps imparfaitement diaphanes, doivent arrêter le calorique obscur, et le renvoyer en grande partie par réflexion ou par rayonnement.

Nous devons la connaissance de cette belle expérience à M. Wollaston lui-même, ainsi que les restrictions indiquées relativement aux conséquences qu'il en avait déduites. Personne n'ignore que, dans ce célèbre physicien, la candeur et l'esprit de justice ne le cèdent point à l'invention. B.

Notice sur la structure du vallon du Locle (1).

L'ÉLÉVATION moyenne du vallon du Locle et de la Chaux-de-fonds, dans le canton de Neufchâtel, est de 2956 pieds de France (960 mètres) au-dessus de la mer, d'après les mesures trigonométriques de M. J. F. Osterwald.

Le fonds du vallon vers le Locle, est de quelques centaines de pieds plus bas qu'ailleurs; ce qui paraît dû à l'effet de quelque chute lo-

(1) Cette notice, communiquée par M. Berger de Genève, est tirée d'un manuscrit de M. de Buch, que possède la ville de Neufchâtel.

cale des couches dans cet endroit. Le bassin auquel l'enfoncement ci-dessus a donné lieu, et qui est rempli par une formation de roches des plus singulières, peut être circonscrit de la manière suivante : Concevons une ligne qui passerait à plus de deux cents pieds de hauteur sur la côte rapide au nord du Locle, qu'on conduirait à mi-hauteur du cret du Locle, vers les Éplatures, puis par la combe d'Enfer et la combe Girard, jusqu'un peu au-dessous du pertuis nommé *la Chaudrette ;* qui traverserait le mont du Locle et le plan sur ce mont, pour s'étendre au-dessus des Jeannerets, entrer dans le vallon des Calames, longer le pied des rochers du moulin et du cul des roches, et remonter enfin la côte du Locle vers le chemin des Brenets. — Une telle ligne renfermerait tellement dans son ensemble la totalité de la formation dont il s'agit, qu'on n'en trouverait plus aucun vestige hors de ces limites.

Les couches qui constituent cette formation locale se succèdent dans l'ordre ci-après, en passant des plus anciennes à celles qui le sont moins, ou des plus profondes à celles qui sont plus superficielles.

(a) Une brèche calcaire compacte, sans oolithes ni coquilles, composée de pièces anguleuses assez grandes, et d'autres si petites, qu'elles ne surpassent pas la grosseur d'un grain de sable.

(b) Un calcaire marneux d'un blanc grisâtre, friable, à cassure terreuse, et salissant les doigts, rempli de petits roseaux et de coquillages fluviatiles, dont les coquilles sont encore dans leur état naturel. Les couches de ce calcaire très-léger et rempli de petits trous, sont moins séparées les unes des autres, et moins fendillées que ne le sont celles du Jura. Elles retiennent les eaux pluviales, lesquelles s'échappent du pied des collines que forme le calcaire marneux. Les collines s'élèvent quelquefois à plus de 300 pieds.

(c) Schiste siliceux d'un gris de fumée foncé, dont la cassure est parfaitement conchoïde et à grands éclats ; on y observe quantité de petits trous anguleux, dont les bords ont souvent la couleur bleue de la Calcédoine, et dont l'intérieur est couvert de cristaux de quartz très-petits. Le schiste siliceux, subordonné au calcaire marneux, ne se rencontre guère que dans le bas des collines de la formation dont il fait lui même partie.

(d) Marne, ou calcaire très-marneux, d'un gris de cendre foncé, et souvent un peu bitumineux. Il est remarquable par la quantité de petites coquilles fluviatiles qu'il renferme, lesquelles, malgré l'éclat naturel qu'elles ont conservé, sont devenues assez siliceuses pour n'être rayées qu'avec difficulté : mais ce qui le caractérise surtout, c'est le nombre d'individus du *planorbis corneus* qu'il renferme, tous parfaitement bien conservés. D'après les recherches du savant Wyttenbach de Berne, il ne paraît pas qu'on ait jamais rencontré en Suisse le planorbe corné vivant ; mais on le trouve dans les plaines du Bas-Rhin.

(*e*) Opale d'un noir brunâtre, à cassure conchoïde un peu luisante et à petits éclats; elle forme des bandes dans le schiste siliceux et le calcaire marneux. Sa couleur paraît provenir des matières charbonneuses qui le recouvrent.

(*f*) Schiste marneux et bitumineux, d'un noir brunâtre, tout couvert et rempli d'empreintes de roseaux, dont les tiges sont souvent changées en charbon.

(*g*) Charbon noir brunâtre, schisteux, très-peu luisant, dont la cassure est imparfaitement conchoïde. Il enveloppe de petites hélices à l'état naturel. Le charbon, qui forme une couche d'environ deux pieds d'épaisseur, paraît n'être qu'une tourbe comprimée ou le résultat de la décomposition des plantes aquatiques, lesquelles ont perdu tout leur tissu organique.

On suit aisément les traces de la formation intéressante que nous venons d'indiquer, par celles des coquillages nombreux que la décomposition du calcaire marneux où ils sont inclus, laisse à la surface des prés et des champs.

Il n'y a rien dans cette formation qui n'indique qu'elle a été originairement déposée dans un lieu très-resserré, dans une espèce de lac; rien qui n'indique que les causes qui l'ont produite, ont été renfermées dans l'étendue que nous lui avons assignée. (1)

---

(1) Nous avons conservé le texte de cette notice tel qu'il nous a été transmis par M. Berger, correspondant de la Société. Nous supposons qu'elle est elle-même extraite fidèlement du manuscrit de M. de Buch, et nous n'avons pas cru devoir altérer, par un nouvel extrait, les expressions d'un géologue si distingué. Nous hasarderons seulement quelques observations, pour faire disparaître des différences que les termes employés pourraient établir entre ce terrain d'eau douce et ceux que nous avons observés, si toutefois ces différences ne tiennent qu'aux expressions, comme nous le soupçonnons.

(*b*) Les trous et la friabilité du calcaire marneux distinguent cette roche du calcaire du Jura, et la rapprochent du calcaire d'eau douce.

(*c*) Il nous semble que la roche siliceuse, mentionnée ici, doit être soigneusement distinguée du schiste siliceux (*kiesel schiefer*), qui appartient aux terrains de transition. La description qu'on en donne nous représente très-bien un silex noir schistoïde, renfermant des gyrogonites, tel que celui que nous avons trouvé dans le terrain d'eau douce d'Auvergne.

(*d*) M. de Buch s'est-il bien assuré que ce soit le véritable *planorbis corneus ?* Tous les planorbes pétrifiés que nous avons vus dans ces terrains d'eau douce, différaient des planorbes vivans; mais ces différences sont très-légères.

(*e*) L'opale d'un noir brunâtre des minéralogistes allemands est pour nous un silex resinite noir. Ce silex resinite noir est aussi une des pierres qu'on trouve dans les calcaires d'eau douce.

(*f*) Malgré la ressemblance de nom, il ne ne faut pas confondre ce schiste marneux-bitumineux avec celui de la Thuringe qui renferme du minerai de cuivre, et qui est d'une formation beaucoup plus ancienne. A. B.

1816.

Société Philomat. 18 mars 1815.

Sur une femme de la race hottentote.

M. DE BLAINVILLE, dans ce Mémoire, qu'il n'a entrepris de rédiger que d'après le desir qu'a bien voulu lui en montrer la Société, s'est proposé deux choses principales : 1°. une comparaison detaillée de cette femme avec la dernière race de l'espèce humaine, ou la race nègre, et la première des singes, ou l'orang-outang; 2°. l'explication la plus complète possible de l'anomalie des organes de la génération.

Il commence par donner de cette femme une histoire aussi détaillée qu'il lui a été possible de le faire, d'après les matériaux qu'il a obtenus d'elle-même.

Saarah Battman, plus connue sous le nom de Saat-Jée en Angleterre, ou de Vénus hottentote en France, est née de parens boshimans, dans la partie de la colonie européenne voisine d'Algo Bay, maintenant Zwarts Korps Bay, dans le district de Graaf Reynet, à environ 5,000 mille du Cap. Enlevée à l'âge de 6 ans, elle est depuis ce temps entre les mains des Hollandais et des Anglais, dont elle parle parfaitement la langue; mariée avec un Négre, dont elle a eu un enfant, qu'elle dit ressembler entièrement à son père; elle est venue en Europe avec un médecin anglais, dans l'intention de gagner de l'argent, en se montrant au public, et de s'en retourner ensuite dans son pays.

A l'époque où cette notice a été faite, Saarah dit n'avoir que 25 ans, et en effet ses traits n'indiquent pas davantage; elle est d'une taille fort petite, puisqu'elle atteint à peine 4 pieds 5 pouces. Le tronc paraît sur-tout extrêmement court, à cause du gonflement extraordinaire des fesses et des parties environnantes; cependant le point milieu de la longueur du corps est toujours au pubis, et l'on peut même dire qu'en général les proportions des parties sont assez semblables à celles qu'on admet dans la race circassienne; les bras seulement un peu plus courts.

La tête est remarquable par sa forme générale et par les détails de la plupart de ses parties. Considérée dans son ensemble, il est évident qu'elle n'a pas tout-à-fait l'aspect d'une tête de nègre, et qu'il y a plus de rapprochement à faire avec celle de l'orang-outang : observation qui déjà n'avait pas échappée à *Barrow*. Généralement assez petite, elle semble être composée de deux parties, la cavité cérébrale ou le crâne, et la face ou le museau qui ne se joignent pas dans le profil de manière à former une ligne droite, dont l'inclinaison détermine l'angle facial de Camper, mais se réunissent l'un à l'autre à la racine du nez, presqu'à angle droit, comme cela se voit d'une manière plus marquée dans le profil de l'orang-outang; en sorte que le front est droit, presque vertical, et que le reste du profil est concave, comme dans cette espèce de singe. Le plus grand diamètre de cette tête est

du menton au sinciput, ce qui dépend de la grande saillie des bosses pariétales et du prolongement en avant de l'appareil masticateur. Vue de profil, on doit aussi faire observer la position très-reculée du conduit auditif externe, et par conséquent la disproportion très-grande entre l'aire de la face et celle du crâne.

Vue de face, ce qui frappe le plus est l'élargissement considérable de la base de la face ou des pommettes, augmenté encore par le grand retrécissement du crâne vers les tempes; on doit aussi remarquer les formes triangulaires de cette même face.

Le crâne, ou mieux la boîte cérébrale, est assez petit, mais non pas très-disproportionné; fort comprimé sur les côtés ou vers les fosses temporales, qui doivent être très-profondes, il se prolonge en une sorte de pointe, non pas au sinciput proprement dit, mais vers les bosses pariétales, qui semblent être moins basses, parce que les bosses frontales sont fort petites. Le front est très-petit de droite à gauche, ou fort étroit, assez élevé, droit ou vertical, très-peu saillant, il est vrai, mais ne fuyant pas en arrière; il en est à peu près de même de l'occiput, qui est peu convexe et peu saillant au-delà de la racine du cou.

L'oreille qui est une des séparations du crâne avec la face, est très-remarquable par sa petitesse, et sur-tout par sa position très-relevée et très-reculée, caractères fort éloignés de ce qui se voit dans la race humaine caucasique, et, au contraire assez rapprochés de ce qui a lieu dans l'orang-outang. En effet, son bord supérieur dépasse beaucoup la ligne des yeux, et son extrémité inférieure se trouve correspondre presqu'à la moitié de la longueur du nez, tandis que les peintres ont établi en principe et d'après l'observation, que l'oreille doit être comprise entre la ligne des yeux et celle du nez. Il a déjà été parlé plus haut de sa position très-reculée; en effet, le conduit auditif externe est au-delà du tiers postérieur du profil, au lieu d'être presqu'au milieu, comme dans la race caucasique, d'où il résulte une grande diminution dans la cavité encéphalique, et une grande augmentation de la face proprement dite, et sur-tout de la partie destinée à la mastication, et la plus évidemment animale.

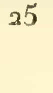
Considérée en elle-même, cette oreille offre aussi quelque chose de singulier : en général, elle se raccourcit par l'extrémité inférieure, et tend au contraire à s'élever par la supérieure : ainsi le lobule est très-court, arrondi, et cependant libre et bien distinct : l'hélix ou le repli supérieur, peut-être déjà moins large que dans la race circassienne, est distinct et séparé dans une beaucoup moins grande étendue ; il forme cependant toujours un bourrelet jusque vers l'anti-tragus. L'anthélix est moins marqué; la fosse naviculaire plus petite, moins profonde. La conque, proprement dite, est assez grande; le tragus bien formé, mais ne correspond déjà plus à l'anti-tragus qui tend à s'enfoncer, et l'échancrure qui sépare ces deux appendices est plus large.

Les yeux qui forment une autre limite de la cavité cérébrale, ne sont pas moins remarquables que les oreilles, par leur petitesse et leur direction oblique de dedans en dehors, et de bas en haut, ce qui indique la tendance de l'orbite et de toute l'arcade zygomatique dans le même sens; c'est une sorte de ressemblance avec la race tatare. Ils sont fort distans entre eux; l'arcade surcillière est très-peu saillante par le peu de proéminence du front, ce qui fait paraître la paupière supérieure encore plus grosse qu'elle n'est; en effet, elle semble tuméfiée, ainsi que l'inférieure, de manière que le globe de l'œil, déjà assez petit par lui-même, est toujours fortement ombragé. L'ouverture des paupières est peu considérable: l'angle interne, à peine plus grand que l'externe, n'offre que l'indice de l'échancrure, ce qui donne à l'œil, en général, l'aspect des yeux, vulgairement dits en coulisse. Du reste, l'iris est brune, et le blanc de la sclérotique ne paraît pas si étendu, ni si vif que dans la race nègre.

La face, proprement dite, c'est-à-dire l'espace qui se trouve bornée supérieurement par les arcades zygomatiques, est très-grande; elle forme une espèce de pyramide trièdre, dont la base supérieure serait adhérante à la boîte cérébrale, le sommet au menton, dont une des faces serait appliquée au-devant du cou, et dont les deux autres, formées par les joues, seraient séparées par la ligne du profil. Chacune de ces faces est très-large, applatie, et non renflée, comme dans la race circassienne; son côté supérieur s'élargit beaucoup par l'écartement et le relèvement de toute l'arcade zygomatique, dont la saillie la plus grande se rapproche beaucoup du canal auditif externe; le côté inférieur est entièrement formé par la mâchoire inférieure, dont l'angle peu marqué, au lieu de se jeter en-dehors, s'efface presqu'entièrement; le côté interne se perd dans la ligne du profil.

Le nez, qui se trouve former la plus grande partie de cette ligne, est remarquable par sa petitesse, et sur-tout par son peu de saillie, au point que dans un profil rigoureux, la grande proéminence des pommettes le cache presqu'entièrement. Très-large à sa racine, ce qui détermine le grand écartement des yeux, il conserve cette même largeur jusqu'au bas. Sa terminaison est cependant un peu plus renflée, et il est coupé inférieurement, obliquement de haut en bas et d'avant en arrière, en sorte que les orifices des narines arrondis, sont un peu tournés en haut; la cloison qui les sépare est assez épaisse et fort peu élevée; les ailes du nez sont peu distinctes; sa face dorsale, ou sa ligne de profil est cependant assez gracieuse, et sa pointe, quoique très-obtuse, au lieu de se recourber en haut, est plutôt abaissée en sens inverse.

Mais c'est sur-tout dans la forme et le grand développement des mâchoires que l'on trouve beaucoup de rapports entre cette Hottentote





et l'orang-outang. En effet, quoique les lèvres soient plutôt moins épaisses que dans la race nègre, cependant il y a une plus grande projection en avant des mâchoires, et par conséquent une sorte de museau; toute la mâchoire supérieure est effectivement très-saillante; mais cela est sur-tout remarquable pour l'inférieure, qui offre en outre quelque chose de caractéristique. Dans la race circassienne, et sur-tout dans les plus belles têtes, la branche montante est presque égale à la branche horizontale, et leur réunion forme un angle droit, qui se déjette même un peu en-dehors, ce qui donne une figure presque carrée à la partie inférieure de la face. Au contraire, dans cette Hottentote, la branche horizontale ou dentaire paraît de moitié plus longue que l'articulaire ou montante, et l'angle qu'elles font est très-ouvert ou obtus, et se porte plutôt en-dedans qu'en-dehors, en sorte que cela donne à la face la forme triangulaire, dont nous avons parlé plus haut. Outre cela, la symphyse du menton est assez peu élevée, et au lieu de se recourber en avant, pour faire ce qu'on nomme un menton, elle fuit sensiblement en arrière; tous ces caractères se retrouvent, mais d'une manière, il est vrai, beaucoup plus marquée dans l'orang-outang.

Les dents sont belles, très-blanches, serrées et très-grandes, surtout les incisives supérieures, qui me l'ont paru proportionnellement encore plus que dans la race nègre; les canines ne sont nullement saillantes. La disposition oblique des incisives des deux mâchoires leur donne l'aspect de pinces.

Les lèvres, comme il a été dit plus haut, sont assez grosses et saillantes, quoique sensiblement moins que dans la race negre; elles sont mal formées, c'est-à-dire que la supérieure n'a pas cette petite pointe médiane, correspondant dans l'inférieure à une échancrure, qui n'existe pas non plus; les coins sont abaissés; le demi-canal de la lèvre supérieure est à peine marqué; toutes les deux sont d'un rose pâle.

Le cou est assez mince sans être long; il est attaché fort en arrière à la tête, comme il a été dit en parlant de celle-ci, en sorte que par là on peut juger de la position très-reculée du grand trou occipital; il est excavé en arrière, et le larynx est fort peu proéminent en avant.

Le tronc paraît court; le dos fort convexe dans sa partie supérieure ou scapulaire, est au contraire très-rentré ou concave dans la région lombaire; le thorax assez étroit devient de plus en plus saillant en avant, à mesure qu'il se rapproche davantage de l'abdomen, qui lui-même est très-bombé dans ce sens, comme pour contrebalancer dans la station le renflement des parties postérieures du bassin. Il résulte de là que la jonction du tronc aux membres abdominaux semble se faire obliquement.

Les mamelles, évidemment déformées par l'allaitement, sont très-grosses, extrêmement pendantes, assez rapprochées de la ligne médiane, hémisphériques vers leur partie inférieure, elles descendent jusqu'à la ligne du pli du bras, 2 ou 3 pouces au-dessus du nombril. Le mamelon est très-épais, coupé carrément, mais assez peu saillant; sa couleur est d'un brun assez foncé; l'aréole, de même couleur, est au contraire extraordinairement large, puisqu'elle a près de quatre pouces de diamètre. Elle n'a pas paru plus élevée que le reste.

Le nombril, dans sa position ordinaire, forme une sorte d'entonnoir assez large.

Quant aux organes de la génération, quoiqu'il sentît combien il eût été important de les observer avec soin, M. de B. n'a pu le faire suffisament; voici ce qu'il a vu.

L'éminence pubienne est très-peu saillante, et se porte fortement en-dessous et en-bas à cause de la grande saillie, de l'abdomen, et de la manière dont le tronc se joint aux membres abdominaux; elle est couverte d'une très-petite quantité de poils disposés en très-petits flocons; ils sont un peu plus nombreux sur les parties latérales ou sur le bord des grandes lèvres.

Dans la position ordinaire, c'est-à-dire dans la station verticale, on n'apercevait certainement aucune trace d'une espèce de pédicule qui serait formé par les grandes lèvres, comme cela se voit dans les figures de MM. Perron et le Sueur, encore moins la saillie des nymphes; mais dans certaines positions, comme par exemple quand Saarah se baissait, ou même quand elle marchait, en regardant par derrière, on voyait pendre entre les cuisses un appendice charnu d'un pouce au moins de longueur, que M. de Blainville suppose, avec assez de probabilité, n'être autre chose que les nymphes; mais ce qu'il ne peut assurer.

Les membres supérieurs sont assez grêles, en général courts, mais du reste bien faits; les épaules assez serrées à leur racine, se renflent vers le tiers supérieur de l'humerus par une masse cellulo-graisseuse, qui est fort sensible quand on voit l'individu en face; l'avant-bras est court et bien formé, la main est évidemment fort petite, et sur-tout les doigts, qui, du reste, n'ont paru offrir rien de remarquable. Dans leur plus grande extension, ces membres sont assez éloignés d'atteindre la moitié de la longueur de la cuisse.

Le bassin en général est fort étroit; mais il le paraît encore beaucoup davantage par la grande intumescence des parties inférieures et postérieures du tronc; c'est en effet ce qui, au premier abord, frappe le plus en voyant cette Hottentote. Ses fesses sont réellement énormes; elles ont au moins 20 pouces de hauteur, 6 à 7 de saillie, depuis la ligne dorsale, leur largeur étant au moins égale. Leur forme n'est pas moins

singulière; au lieu de naître insensiblement à prendre de la fin des lombes, elles se portent de suite horizontalement, s'excavent un peu à leur racine, se relevant ensuite à leur sommet, de manière à former une sorte de selle plate. Leur ligne de déclivité vers la cuisse est peu convexe, et elles se terminent, en appuyant sur la partie postérieure de celle-ci, et en formant un large et très-profond sillon oblique. Lisses dans leur partie supérieure, elles sont comme tuberculeuses, ou mieux comme irrégulièrement mamelonnées dans leur partie inférieure. Par le toucher, on s'assure aisément que la plus grande partie de ces masses est cellulo-graisseuse, elles tremblent et frémissent quand cette femme marche, et quand elle s'assied, elles s'applatissent et se rejettent fortement en-dehors

Du reste les membres inférieurs sont comme les supérieurs, assez bien formés.

La cuisse paraît courte: elle est grosse et fort arrondie, assez arquée antérieurement.

L'articulation femoro-tibiale est assez excavée, quand Saarah se tient debout.

La jambe assez longue est forte et bien faite; les mollets placés très-haut se fondent doucement dans le bas de la jambe, qui est assez gros; le tibia est sensiblement convexe en avant, et sa plus grande convexité est beaucoup au-dessous de la partie la plus saillante du mollet: dispositions qui existent, quoique peut-être moins prononcées, dans la race nègre.

La pied est sur-tout remarquable par sa brièveté, son applatissement à sa racine et à sa face inférieure; le calcaneum est du reste assez saillant en arrière; les doigts n'ont rien offert de bien digne de remarque, peut-être cependant sont-ils un peu plus longs, proportionnellement avec le pied, proprement dit; le pouce, assez séparé des autres doigts, a paru dans les proportions ordinaires.

Le systême pileux est fort peu développé: ainsi dans les aisselles, il n'y a aucune trace de poils; il a été dit plus haut qu'il y en a très-peu sur le pubis; les sourcils sont à peine indiqués à leur racine; les cils sont très-courts; quant aux cheveux, ils sont également peu nombreux; ils forment de petites masses ou flocons, bien séparés les uns des autres; ils sont fort courts, frisés, et d'un brun assez foncé.

La peau est en général d'un brun clair sur la plus grande partie du corps, avec un certain mélange de couleur de chair sur les membres, peut-être due à l'action du froid ou à la station verticale prolongée. La partie postérieure du cou, du dos, des flancs, et en général toutes les parties qui peuvent frotter les unes contre les autres ou portent ordinairement quelque ligature, sont d'un brun foncé.

Le tempérament de Saarah a paru à M. de B. devoir être lympha-

tique; grêle et assez débile dans les parties supérieures, elle est au contraire forte et grosse dans les inférieures.

Elle est sujette aux écoulemens périodiques, sanguins, comme les autres femmes; mais ils paraissent être fort peu abondans.

La personne qui la montrait à Paris, a rapporté que Saarah avait un appétit vénérien fort prononcé, et qu'un jour elle s'était jetée avec force sur un homme qu'elle désirait; mais M. de Bv. doute un peu de cette anecdote. Il termine son Mémoire par quelques observations sur le moral de cette femme; mais en avertissant d'avance que quoique indubitablement il ait été considérablement modifié par ses rapports prolongés avec les Européens, il est cependant possible qu'il lui soit resté quelque chose d'original.

Saarah semble bonne, douce et timide, très-facile à diriger quand on lui plaît, revêche et entêtée dans le cas contraire. Elle paraît connaître la pudeur, ou du moins on a eu beaucoup de mal à la déterminer à se laisser voir nue, et à peine a-t-elle voulu ôter un moment le mouchoir avec lequel elle cachait les organes de la génération. A plus forte raison, il a été impossible d'obtenir d'elle la facilité de les examiner d'une manière suffisante. M. de B. dit avoir observé qu'elle a très-peu de fixité dans l'esprit; quand on la croit fort tranquille, fortement occupée d'une chose, brusquement il lui naît un désir qu'elle cherche aussitôt à satisfaire. Sans être colère, elle se butte aisément contre quelqu'un; ainsi, elle avait pris M. de Blainville en une sorte de haine, probablement parce qu'il s'en approchait, la tourmentait davantage pour prendre les matériaux de sa description; au point que, quoique aimant beaucoup l'argent, elle a refusé celui qu'il lui offrait, dans le but de la rendre plus docile.

Au reste, sa voix est fort douce; elle prononce très-bien le hollandais et l'anglais; mais elle ne dit et n'entend que quelques mots de français.

Il paraît qu'elle aime beaucoup à dormir : la nourriture qu'elle préfère est la viande, et spécialement la volaille et le lapin; elle aime encore plus l'eau-de-vie, dont elle boit plus d'une pinte par jour. Elle ne fume pas le tabac, mais elle le mâche.

Quant à ce qu'elle a évidemment appris des Européens, pour exercer son métier, comme de danser avec assez de force et de légèreté, en s'accompagnant avec adresse du tambour de basque, de jouer de la guimbarde, en faisant certains gestes qu'on suppose une prière, ou de nombreuses et hideuses grimaces, M. de Bv. le passe presque sous silence, tout cela ne pouvant guère intéresser les naturalistes.

Il termine ce Mémoire par chercher, si ce que cette femme offre d'extraordinaire dans son organisation, dépend d'une disposition na-

turelle à la race hottentote, ou provient d'un état pathologique, et il lui est aisé de faire voir, d'après les meilleurs voyageurs, et sur-tout d'après Barrow, que la forme de la tête, des mâchoires est constante dans cette race, et que le gonflement extraordinaire des fesses, le prolongement des nymphes lui sont également naturels, mais n'acquièrent leur plus grand développement qu'avec l'âge, et sur-tout par la gestation.

Sur la transmission du son à travers les corps solides; par M. LAPLACE.

MATHÉMATIQUES.

Institut. Novembre 1816.

L'AUTEUR considère les vibrations longitudinales des fibres élastiques, d'où résulte la transmission du son à travers les corps solides; et il détermine la vitesse de cette propagation dans les diverses substances dont les dilatations ou les contractions sont connues pour des forces données. Soit donc une fibre élastique homogène et d'une épaisseur constante dans toute son étendue; en la frottant, ou tout autrement, supposons qu'on y excite de très-petites vibrations longitudinales; désignons par x, avant le mouvement, la distance d'un élément quelconque de cette fibre à un point fixe, pris sur sa longueur, et par $x + u$, ce que devient cette distance au bout du temps quelconque t; soient g la gravité, p et l le poids et la longueur d'une portion déterminée de la fibre : $\frac{p\,dx}{gl}$ sera la masse de l'élément, que nous considérons, et $\frac{p\,dx}{gl} \cdot \frac{d^2 u}{dt^2}$ sa force motrice, laquelle doit être égale à la différence des tensions qu'il éprouve à ses deux extrémités. En représentant par T la tension de la fibre, regardée comme une fonction inconnue de x et t, cette différence sera exprimée par $\frac{dT}{dx}\,dx$; on aura donc

$$\frac{p}{gl} \cdot \frac{d^2 u}{dt^2} = \frac{dT}{dx}.$$

La longueur de l'élément, qui était dx avant le mouvement, est devenue $dx + \frac{du}{dx}\,dx$, au bout du tems t; or, la tension T doit être une certaine fonction du rapport de ces deux longueurs, c'est-à dire, que l'on doit avoir

$$T = f\left(1 + \frac{du}{dx}\right).$$

Développant cette fonction, et négligeant les puissances de du supérieures à la première, il vient

$$T = a + b\,\frac{du}{dx};$$

a et b étant deux constantes qui doivent être données par l'expérience. L'équation précédente deviendra donc

$$\frac{d^2 u}{dt^2} = \frac{glb}{p} \cdot \frac{d^2 u}{dx^2};$$

d'où l'on tire, en intégrant,

$$u = \varphi\left(x + t\sqrt{\frac{glb}{p}}\right) + \psi\left(x - t\sqrt{\frac{glb}{p}}\right);$$

formule qui se trouve aussi dans la nouvelle édition de la *Mécanique analytique,* tome Ier, page 415. (1)

Si la longueur de la fibre est indéfinie, le coefficient du tems sous les fonctions arbitraires, sera, comme on sait, la vitesse du son suivant cette fibre; de sorte qu'en désignant cette vitesse par v, on aura

$$v = \sqrt{\frac{glb}{p}}.$$

Si, au contraire, la fibre est d'une longueur déterminée, la formule fera connaître la durée de ses vibrations; supposant donc que l soit cette longueur entière, et que la fibre soit ou fixée, ou libre à-la-fois par les deux extrémités; représentant par θ la durée de chaque vibration, on en conclura, comme dans la théorie ordinaire des flûtes:

$$\theta = 2l\sqrt{\frac{p}{glb}}:$$

le tems θ serait double, si une seule des extrémités était libre, et l'autre fixée. Soit n le nombre des vibrations qui ont lieu dans l'unité de tems; on aura

$$n = \frac{1}{2l} \cdot \sqrt{\frac{glb}{p}},$$

et par conséquent $v = 2ln;$

ce qui servira à déterminer la vitesse v par l'observation de n, nombre qui se détermine lui-même d'après le *ton longitudinal* rendu par la fibre de longueur l.

On peut aussi calculer v au moyen de la valeur de b, conclue

(1) En expliquant, il y a huit mois, cet endroit de l'ouvrage de Lagrange, au Cours de mécanique de la Faculté des Sciences, on a déterminé le coefficient b, comme ci-après, par l'extension ou la contraction de la fibre, due à une force donnée.

de l'extension ou de la contraction dont la fibre est susceptible. En effet, l étant sa longueur dans l'état naturel et lorsqu'elle n'éprouve aucune tension; α désignant le petit allongement qu'elle subit, lorsqu'elle éprouve une tension uniforme produite par une force donnée k; on aura, dans l'état naturel, $T = 0$ et $\frac{du}{dx} = 0$, et dans le second état, $T = k$ et $\frac{du}{dx} = \frac{\alpha}{l}$; et pour que l'expression ci-dessus satisfasse à ces conditions, il faudra que la constante a soit nulle, et qu'on ait $b = \frac{lk}{\alpha}$; d'où l'on conclut

$$v = l\sqrt{\frac{gk}{p\alpha}}.$$

M. Laplace applique ces formules à diverses substances élastiques; nous ferons connaître, dans un autre article, les résultats curieux auxquels il parvient. P

Remarques sur les Sons que rend un même tuyau d'Orgue rempli successivement de différens gaz; par M. Biot.

Physique.

La théorie des petites vibrations des fluides élastiques indique, qu'à température égale, la vitesse du son dans différens gaz doit être réciproque aux racines carrées de leurs densités sous d'égales pressions; et le même rapport doit subsister entre les tons de diverses colonnes gazeuses de longueurs égales, lorsqu'elles exécutent des vibrations sonores de même ordre. Ce résultat, selon la remarque de M. Laplace, doit être modifié par la considération de la chaleur que les gaz dégagent quand on les condense, et qu'ils absorbent quand on les dilate; car, ces changemens, quoique très-petits dans les vibrations sonores, doivent toutefois donner aux variations de l'élasticité du gaz plus d'étendue que n'en produiraient les variations de densité seules; ce qui doit y accélérer la vitesse du son. Or, le dégagement et l'absorption de chaleur n'étant vraisemblablement pas les mêmes dans tous les gaz; on doit s'attendre que ces phénomènes influeront inégalement sur les vitesses, et par suite sur le ton de chacun d'eux; mais, comme l'effet en est peu considérable dans l'air atmosphérique, n'étant à peu près que d'un sixième, il est également présumable qu'il doit être de même ordre dans les autres gaz. Cependant les physiciens qui ont essayé cette comparaison, en faisant parler un même tuyau d'orgue avec différens gaz, ont trouvé dans les résultats un écart considérable. Par exemple, entre les sons du gaz hydrogène et de l'air atmosphérique, ils n'ont guère trouvé qu'une différence d'une octave, tandis

que, selon la théorie, la densité du gaz hydrogène étant $\frac{1}{13}$ de celle de l'air atmosphérique, le rapport des sons devrait être celui de $\sqrt{13}$ ou de 3,6 à 1; c'est-à-dire celui de $si^{b}{}_{2}$ à ut_{1}. M. Chladni, qui a bien remarqué ce fait dans son acoustique, s'est borné à signaler tout ce qu'il a de singulier, et je ne sache pas qu'aucun physicien en ait donné l'explication. Je me propose de montrer ici qu'il tient à ce que des colonnes gazeuses de diverse nature, vibrant dans un même tuyau, y forment des subdivisions inégales dans le même ordre de vibrations; de sorte que les sons qui en résultent, et que l'on comparait comme provenant de colonnes égales, résultent réellement d'inégales longueurs; mais cette explication exige quelques préliminaires sur la manière dont les vibrations sont exécutées ou propagées dans des tuyaux d'orgue, tels que ceux dont on s'est servi pour ces observations.

Tous les physiciens savent que, lorsqu'une colonne gazeuse entre en vibration sonore dans un tuyau cylindrique, sous une pression donnée, le nombre des vibrations qu'elle exécute par seconde peut se calculer théoriquement d'après la densité du gaz et la longueur des ondes sonores qui se forment dans le mode de vibration que l'on considère; mais on peut encore parvenir au même but en écoutant le son rendu par le tuyau, et cherchant son unisson sur un monocorde tendu par un poids constant et connu; car, connaissant ce poids, celui de la corde sonore, et la longueur de cette corde, quand elle vibre à l'unisson du tuyau, le nombre des vibrations qu'elle exécute par seconde, peut se déterminer par les formules de la mécanique. Or, en opérant ainsi, on trouve que le son rendu par le tuyau est toujours un peu plus grave que la théorie ne le donnerait, d'après sa longueur et la vitesse de propagation des ondes aériennes qui s'y forment; ou, ce qui revient au même, pour obtenir d'un tuyau d'orgue, soit fermé, soit ouvert, un son déterminé, correspondant à un certain nombre de vibrations par seconde, il faut employer une longueur un peu moindre que la théorie ne le suppose: par exemple, si l'on veut un tuyau ouvert, dont le son fondamental exécute 512 vibrations par seconde, ce qui répond à des ondes aériennes libres de 2 pieds de longueur, il faut donner à ce tuyau un peu moins de deux pieds de long.

Cette différence tient, comme D. Bernoulli l'a fait voir, au mode d'ébranlement que l'on est obligé d'employer dans les tuyaux d'orgue, pour y mettre la colonne aérienne en vibration. Ce mode consiste à souffler par une fente fort étroite, presque parallèlement à leur longueur, une lame mince d'air qui vienne se briser sur les bords tranchans d'une ouverture pratiquée dans les parois du tuyau même, et que l'on appelle *sa bouche*. De là, il résulte que les premières couches de la colonne, qui seules reçoivent l'ébranlement initial, ne sont immédiatement agitées que dans les parties de leur masse, qui sont situées

près de l'embouchure, sur le chemin de la lame d'air, et le mouvement d'ondulation qui en résulte ne devient plein et régulier que lorsqu'il s'est propagé à une certaine distance ; au lieu que la théorie suppose les premières couches pleinement ébranlées comme les dernières et avec la même régularité. Il suit de là, par exemple, que, dans le cas où la colonne aérienne se divise en plusieurs parties, qui vibrent séparément, en faisant entendre le même son ; la première division, voisine de l'embouchure, qui seule participe à l'excitation irrégulière, ne peut pas avoir la même longueur que les autres qui sont ébranlées pleinement, quoiqu'elle exécute ses vibrations en temps égal ; et, d'après le sens de la différence indiquée tout à l'heure, cette première partie doit être un peu plus courte que les suivantes, pour être consonnante avec elles, ce qui rend ces dernières plus longues qu'on ne le suppose par le calcul, d'après l'égalité présumée des divisions. La chose étant réduite à ce terme, il est bien facile de la constater par une expérience directe ; on prendra un tuyau à embouchure partielle, ouvert par les deux bouts ; on observera exactement le son fondamental qu'il donne, auquel cas la colonne aérienne qu'il renferme se divise en deux parties consonnantes entre elles et séparées par un nœud de vibration immobile ; puis, on enfoncera dans le tuyau un piston bien juste, qui le transformera en bourdon, et l'on poussera ce piston jusqu'à ce que le son obtenu soit exactement le même que celui que donnait auparavant le tuyau ouvert. Quand cela aura lieu, il est évident que le piston sera arrivé à l'endroit juste où le nœud de vibration s'était établi précédemment. Par conséquent, la quantité dont il est enfoncé et que l'on peut mesurer, fera connaître la longueur de la portion de la colonne qui vibrait à plein orifice ; et le reste du tuyau, depuis le piston jusqu'à l'embouchure, sera la longueur de l'autre portion consonnante à la première, mais ébranlée par un orifice partiel. Or, en faisant l'expérience, on trouve que cette seconde partie est toujours plus courte que l'autre, comme nous l'avons tout à l'heure annoncé. La différence est sur-tout considérable dans les petits tuyaux, par exemple, pour un tuyau de 25 lignes de longueur, ayant une ouverture de bouche égale en surface à $\frac{1}{6}$ d'une de ses sections transversales, les longueurs des deux portions, consonnantes entre elles, sont l'une de 7 lignes et l'autre de 18, ce qui abaisse le ton fondamental d'un pareil tuyau, dans le rapport de 18 à 12, ou de *sol*$_1$ à *ut*$_1$; mais l'abaissement devient moindre à mesure que la longueur du tuyau augmente, et elle devient presqu'insensible quand il a plus de 4 pieds de longueur. Ces curieux résultats sont dus à Daniel Bernoulli, qui les a constatés par l'ingénieuse expérience que nous venons de décrire. J'ai répété la même épreuve sur des gaz différens de l'air atmosphérique, et j'ai trouvé que, pour le même tuyau,

l'influence de l'embouchure y était différente, aussi bien que le rapport des divisions consonnantes. Pour cela, j'ai pris une cloche de verre dont le sommet était percé et muni d'un robinet bien travaillé, ayant un canal fort large. Je me suis procuré aussi un de ces petits tuyaux à piston mobile d'un pied de longueur, que les organistes appellent tuyau de ton, parce qu'ils servent à fixer et à comparer le ton auquel les différentes orgues sont accordées (1). J'ai introduit à frottement le bec de ce tuyau dans le canal du robinet, et le laissant ouvert, j'ai placé le piston et la tige dans la cloche; puis, j'ai enveloppé l'orifice de celle-ci avec une grande vessie humectée et flexible qui, en se gonflant, offrait un espace au moins égal à la cloche elle-même, et en s'affaissant permettait de manœuvrer le piston, en le prenant par sa tige. Cette vessie étant bien arrêtée sur les bords de la cloche, j'ai adapté au robinet une autre vessie pleine d'air atmosphérique, qui, étant pressée, a chassé cet air dans le robinet, de là dans le portevent, et enfin dans le tuyau qu'elle a fait parler. J'ai fixé le son en cherchant son unisson sur un orgue; cela fait, j'ai ôté la vessie adaptée au robinet; j'ai vissé celui-ci sur une machine pneumatique, et j'ai extrait tout ou du moins une grande partie de l'air que la cloche et l'autre vessie renfermaient. Apres quoi, ayant enlevé l'appareil, j'ai adapté au robinet une nouvelle vessie remplie avec le gaz que je voulais éprouver, et ouvrant la communication avec l'intérieur de la cloche et de l'autre vessie, le gaz s'est répandu dans toutes deux, en même temps que la première s'est affaissée; mais, ayant fermé le robinet, et substitué une autre vessie pleine du même gaz, la quantité totale qui s'est répandue dans l'appareil, a suffi pour l'expérience. Alors, en pressant la vessie placée du côté du portevent, pour faire passer le gaz dans le tuyau, celui-ci a parlé, et l'on a fixé son ton

1816.

(1) Ce sont des tuyaux de bois taillés sur le calibre des bourdons, et ayant leur portevent aminci en bec, afin qu'on puisse les souffler avec la bouche. Chaque tuyau a son piston bien juste, fixé au bout d'une tige divisée, qui indique ainsi de quelle quantité il est enfoncé. Pour graduer un pareil tuyau, on le fait d'abord parler en tenant son bout ouvert, et l'on fixe sur un orgue le son fondamental qu'on en tire. Je suppose que ce soit un *ut* que j'appelerai ut_2; alors, en fermant le tuyau avec la paume de la main, il devient un bourdon, et donne pour son fondamental l'octave grave du son précédent, c'est-à-dire ut_1. Cette observation faite, on enfonce le piston graduellement, et la colonne aérienne devenant plus courte, donne des sons successivement plus aigus, parmi lesquels on trouve *re*, *mi*, *fa*, ... et tous les demi-tons intermédiaires. On marque sur la tige du piston des divisions correspondantes à ces sons, et quand on veut étudier le ton d'un orgue, on cherche sur le tuyau de ton l'unisson du tuyau d'un pied ouvert, que l'on marque également. On peut avec ce seul instrument répéter non seulement l'expérience de Daniel Bernoulli sur les embouchures, mais encore la plupart de celles que j'ai rapportées, dans mon *Traité de physique*, sur les subdivisions des colonnes d'air dans les tuyaux.

fondamental en le comparant avec le même orgue que ci-dessus. On pouvait donc déjà, par ce résultat, comparer les sons rendus, dans le même tuyau, par l'air atmosphérique et le gaz employé dans l'expérience; mais ensuite on pouvait aussi déterminer l'influence de l'embouchure, en enfonçant le piston dans le tuyau jusqu'à obtenir ainsi un son de bourdon consonnant avec le premier. Or, en opérant de cette manière, j'ai toujours trouvé une inégalité entre les longueurs des colonnes consonnantes, la plus courte étant toujours située vers l'embouchure; mais la différence étant sur-tout extrêmement considérable dans le gaz hydrogène, le plus léger de tous; et, quoique diverses circonstances, particulièrement l'acuité du son résultante du peu de longueur du tuyau, m'aient empêché de déterminer le rapport précis des deux divisions, il était du moins évident que leur inégalité était beaucoup plus grande que dans l'air atmosphérique. Ainsi, lorsqu'on fait parler un tuyau avec du gaz hydrogène, le son fondamental réellement obtenu doit, par cette raison, être beaucoup plus grave que ne l'indique le calcul d'après la densité du gaz et son ressort; deux élémens qui, ainsi que nous l'avons vu, déterminent dans chaque cas la vitesse du son, et par conséquent celle de la propagation des ondes aériennes.

B.

Fusion des substances réputées infusibles, et découverte des métaux de la Baryte, de la Strontiane et du Bore, par le Dr. Clarke, Professeur de minéralogie, dans l'université de Cambridge.

Journal de l'Institution Royale.

Le Dr. Clarke ayant réuni et condensé, dans un petit réservoir et au moyen d'un appareil particulier, un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxygène dans les proportions où ces gaz sont dans l'eau, a dirigé ce mélange, au moyen d'un tube très-délié, sur différens corps, et l'a enflammé. La chaleur dégagée de ce mélange détonnant, s'éleva au-dessus de tous les degrés de chaleur produits jusqu'à présent, et M. Clarke obtint par ce moyen les résultats suivants :

1°. Le Platine, soumis à l'action de la flamme du jet de gaz détonnant, fondit à l'instant même. Des goutes de ce métal roulèrent à terre; le Platine s'enflamma ensuite et brûla, comme fait un fil de fer dans le gaz oxygène.

2°. La fusion du Palladium fut encore plus rapide que celle du Platine; il fondit comme le plomb, ensuite il brûla avec de vives étincelles.

3°. La fusion des terres vint ensuite. La chaux pure, la magnésie, la baryte, la strontiane, la silice, l'alumine, furent fondues et vitrifiées, avec quelques circonstances particulières.

4°. Le diamant brûla en 3 minutes.

5°. L'or fut volatilisé à l'instant.

6°. *Métal de la Baryte.* Le Dr. Clarke avait d'abord soumis la Baryte pure à l'action de la flamme de son appareil, et il l'avoit réduite à l'état métallique; mais par le conseil du Dr. Thomson, il a substitué, dans cette expérience, le nitrate de baryte à la Baryte elle-même. Il mit de ce nitrate dans une cavité creusée dans un charbon; le sel fondit et entra vivement en ébullition; alors on distingua, au milieu du liquide bouillant des globules métalliques qui se formoient et disparaissoient coup sur coup. La surface intérieure du charbon parut couverte d'une infinité de globules d'un métal pur, du plus vif éclat et de la blancheur la plus éblouissante : on les aurait pris pour des globules de mercure, ou pour du platine le plus pur.

Ces globules étaient excessivement petits; cependant on parvint à en détacher deux et à les mettre dans du napthe, pour être envoyés au Dr. Thomson. On n'a pas besoin de limer ces globules pour mettre à nu leur brillant métallique, parce qu'on a le métal dans son état le plus pur.

7°. *Métal de la Strontiane.* Voici le procédé qui réussit le mieux. 1. Mêlez la Strontiane avec de l'huile à brûler. 2. Mettez cette pâte dans une cavité creusée dans un charbon. 3. Exposez-la à la flamme de l'appareil, jusqu'à ce qu'elle se réduise en une masse solide. 4. Exposez cette masse solide, sur le charbon, à la même flamme, jusqu'à ce qu'elle commence à fondre. Servez-vous de platine ou de pincettes de fer pour la soutenir. 5. Remettez-la sur le charbon et facilitez la fusion avec infiniment peu de borax; la masse sera vitrifiée en partie. 6. Retirez-la du charbon avec des pincettes, et exposez-la de nouveau à la flamme, elle donnera enfin par la fusion un métal noir et luisant comme du jais : la lime mettra à nu un brillant métallique égal à celui de l'argent poli.

9°. *Métal du Bore.* Ce fut le Dr. Thomson qui suggéra au Dr. Clarke, l'idée de décomposer l'acide Borique. Ce dernier prit du borax calciné; il le réduisit en poudre, y mêla un peu de charbon et d'eau, et broya le mélange dans un mortier de porcelaine; on chauffa ensuite le mortier, on fit évaporer l'eau jusqu'à siccité et le mélange se prit en une masse solide; on soumit cette masse à la chaleur la plus intense, en laissant sortir le jet détonnant en pleine liberté. Des vapeurs blanches annoncèrent la volatilisation des molécules métalliques. On arrêta le feu : on trouva sur le charbon une infinité de crystaux agrégés qui brilloient aux rayons du soleil. Tout porte à croire que c'étoit la base métallique de l'acide borique.

Cette expérience laisse quelque chose à désirer.

Aperçu des genres nouveaux formés par M. Henri Cassini, *dans la famille des Synanthérées* (1).

PREMIER FASCICULE.

1. *Cartesia.* Ce genre, de la tribu des vernoniées, a pour type une plante de l'Herbier de M. de Jussieu, que je nomme *Cartesia centauroïdes.* Calathide de fleurs hermaphrodites liguliformes. Péricline de squames imbriquées, surmontées d'un grand appendice foliacé, bordé de cils spinescents. Clinanthe fimbrillé. Cypsèle courte, tétragone, munie d'un bourrelet apicilaire calleux, dont les quatre angles se prolongent sur les quatre arètes de la cypsèle.

2. *Carphephorus.* Ce genre, de la tribu des eupatoriées, a pour type une plante de l'Herbier de M. de Jussieu, que je nomme *carphephorus pseudoliatris.* Il ne diffère guère du *liatris* que par le clinanthe muni de grandes squamelles comme les *calea*, et par l'aigrette non plumeuse.

3. *Sclerolepis.* Ce genre, de la tribu des eupatoriées, a pour type le *sparganophorus verticillatus*, Mich. Son principal caractère réside dans l'aigrette formée de cinq squamellules paléiformes, arrondies, concaves, épaisses, cornées.

4. *Adenostyles.* Ce genre, qui sert de type à la tribu des adénostylées, comprend les *cacalia alpina, albifrons, leucophylla,* Willd. Il diffère des autres genres de cette tribu par l'hermaphrodisme de toutes les fleurs de la calathide, et par l'aigrette composée de squamellules filiformes.

5. *Homogyne.* Ce genre, de la tribu des adénostylées, a pour type le *tussilago alpina*, L. Il se distingue des autres genres de la même tribu par ses fleurs femelles dont la corolle est tronquée. Les *tussilago discolor* et *sylvestris*, Jacq. appartiennent à ce genre.

6. *Ligularia.* Ce genre, de la tribu des adénostylées, a pour type le *cineraria Sibirica*, L.; et il diffère des trois autres genres connus jusqu'à présent dans cette tribu, en ce que la calathide est radiée.

7. *Paleolaria.* Ce genre appartient à la tribu des adénostylées. Calathide de douze fleurons hermaphrodites. Péricline cylindrique, de squames linéaires, unisériées. Clinanthe petit, nud. Cypsèle cylindracée. Aigrette de huit à dix squamellules paléiformes, lancéolées, aigues, membraneuses, munies d'une grosse côte médiaire.

8. *Agathæa.* Ce genre, de la tribu des astérées, a pour type le

(1) Ces genres qui ne sont ici qu'indiqués, seront amplement développés dans la *Synanthérologie* que l'auteur se propose de publier incessamment.

 1816.

cineraria amelloïdes, L. Voisin de l'*aster* et de l'*amellus*, il diffère du premier par le péricline dont les squames sont unisériées, et du second, par le clinanthe dépourvu de squamelles. J'ai observé, dans les herbiers de MM. de Jussieu et Desfontaines, une nouvelle espèce à feuilles alternes, que je nomme *agathœa microphylla*.

9. *Lepidophyllum*. Ce genre, de la tribu des astérées, a pour type le *conyza cupressiformis*, Lam., et il est voisin du *pteronia*. Ses caractères les plus remarquables consistent en ce que la calathide porte deux demi-fleurons, et que l'aigrette est composée de squamellules nombreuses, multisériées, laminées, membraneuses, frangées.

10. *Bellidiastrum*. Ce genre, de la tribu des astérées, a pour type le *doronicum bellidiastrum*, L. Voisin du *bellis* et du *bellium*, il en diffère par l'aigrette composée de squamellules nombreuses, longues, filiformes, barbellulées.

11. *Lagenifera*. Ce genre, de la tribu des astérées, comprend le *calendula magellanica*, Willd. et le *bellis stipitata*, Labill. Son principal caractère réside dans la cypsèle lagéniforme, comprimée, prolongée au sommet en un *col* qui ne porte point d'aigrette. Les fleurons sont mâles.

12. *Brachyscome*. Ce genre, de la tribu des astérées, a pour type le *bellis aculeata*, Labill. Les cypsèles comprimées, et munies d'un rebord membraneux denticulé, portent une aigrette de squamellules filiformes, aigues, très-courtes, nullement barbellulées.

13. *Elytropappus*. Ce genre, de la tribu des inulées, a pour type le *gnaphalium hispidum*, Willd. Il diffère du *gnaphalium* par l'aigrette qui est double, l'intérieure longue et plumeuse, l'extérieure courte, formant une gaîne membraneuse, campaniforme, imitant un calice, dont le bord est sinué.

14. *Cladanthus*. Ce genre, de la tribu des anthémidées, a pour type l'*anthemis arabica*, L. Péricline unisérié. Demi-fleurons neutres. Clinanthe conique, garni de squamelles et de fimbrilles. Base de la corolle prolongée en capuchon emboîtant l'ovaire; chacun de ses lobes surmonté d'une corne.

15. *Gymnocline*. Ce genre, de la tribu des anthémidées, comprend le *chrysanthemum macrophyllum*, Waldst. et l'*achillea pubescens*, L. Voisin du *chrysanthemum* et de l'*achillea*, il diffère du premier par ses demi-fleurons, semblables à ceux de l'*achillea*, et de celui-ci par la nudité du clinanthe.

16. *Clomenocoma*. Ce genre, de la tribu des hélianthées, section des tagétinées, a pour type l'*aster aurantius*, L., et pour principal caractère une longue aigrette de dix à douze squamellules laminées, divisées chacune en trois branches, chaque branche se sous-divisant en deux rameaux filiformes, barbellulés. Calathide de fleurons herma-

phrodites et demi-fleurons femelles. Péricline de squames imbriquées, portant chacune une grosse glande allongée. Clinanthe fimbrillé.

17. *Ptilostemon*. Ce genre, de la tribu des carduacées, a pour type le *serratula chamæpeuce*, L. Il diffère du *cirsium* par le péricline non épineux, des *serratula* et *stæhelina* par l'aigrette plumeuse, du *saussurea* qui est de la tribu des carlinées. Les filets des étamines élégament plumeux, forment son caractère le plus remarquable.

18. *Volutaria*. Ce genre, de la tribu des centauriées, a pour type le *centaurea lippii*, L. Il diffère des autres genres de cette tribu par la corolle hérissée de longs poils, et dont les lobes sont roulés en dedans en volute, et par l'aigrette composée de squamellules paléiformes, courtes, spathulées.

19. *Cyanopsis*. Ce genre, de la tribu des centauriées, est voisin du *volutaria*, et a pour type le *centaurea pubigera*, Pers. La cypsèle, munie de dix à douze côtes régulières, porte une aigrette aussi longue qu'elle, composée de six rangs de squamellules imbriquées, paléiformes, spathulées, denticulées.

20. *Pterotheca*. Ce genre, de la tribu des lactucées, a pour type l'*andryala nemausensis*, Vill. Analogue au *crepis* par le péricline double, et à l'*andryala* par le clinanthe fimbrillé, il diffère de tous deux par les cypsèles marginales non aigrettées, courtes, arquées, munies sur la face intérieure de trois à cinq ailes membraneuses.

Expérience sur la flamme, par M. Oswold.

Annals of philosoph., nov. 1816.

1°. Prenez un morceau de gaz métallique, d'une finesse convenable qui ait, par exemple, 64 ouvertures par pouce carré, ou davantage: servez-vous-en pour couper la flamme d'une bougie par le milieu; la partie supérieure de la flamme disparaîtra totalement, mais la partie inférieure n'aura rien perdu de sa forme, de sa grandeur, ni de son intensité. Regardez ce tronc de flamme de haut en bas, au travers du tissu métallique, vous y découvrirez un anneau lumineux très-mince, environnant un disque obscur, dont la mèche occupe l'axe. On est donc forcé de conclure que le segment inférieur de la flamme d'une bougie, se réduit à une couche infiniment mince de flamme véritable, et que cette surface lumineuse a la forme d'une coupe arrondie autour de la mèche, à laquelle elle se réunit par en bas: l'intérieur de la coupe est rempli de cire en vapeur.

2°. Le courant de cire en vapeur continue à traverser la toile métallique; allumez-le et vous verrez renaître la partie supérieure de la flamme; les deux segments de la flamme seront séparés l'un de l'autre par un intervalle sensible. La surface lumineuse du segment

supérieur, vue par dessus, présentera la forme d'une coupe renversée, dont l'intérieur est rempli de cire en vapeur.

3°. Coupez la flamme d'une bougie avec un morceau de toile métallique plié en deux. Allumez le courant de vapeur en même tems entre les deux moitiés du tissu et au-dessus, vous aurez alors une flamme coupée, non plus en deux, mais en trois.

Le segment du milieu aura la forme d'un tube court, à travers lequel s'élève le résidu de vapeur. Ce tube cependant n'embrasse pas toujours le contour de la colonne de vapeur ascendante; quelquefois il se fend et s'entr'ouvre dans le sens de sa longueur, alors on voit que son intérieur n'est pas plus lumineux que l'air avec lequel il est en contact.

Mémoire de Géométrie aux trois dimensions, par M. HACHETTE.

MATHÉMATIQUES.

Société Philomat. Novembre 1816.

L'AUTEUR s'est proposé de réunir dans ce Mémoire les propriétés de l'étendue qui peuvent être démontrées par la synthèse, et d'exposer une nouvelle théorie, pour construire géométriquement 1° la tangente à une courbe en un point donné; 2° le rayon de courbure au même point; 3° le plan osculateur, si la courbe est à double courbure.

Méthode synthétique des tangentes.

LA courbe proposée peut être un fil plié arbitrairement, et quelque soit son contour, on détermine ses tangentes par la méthode suivante: On place cette courbe sur une surface *réglée*, c'est-à-dire engendrée par une droite mobile, et non développable; la courbe et deux droites prises arbitrairement sont les directrices de la droite mobile. La droite de la surface réglée, menée par le point donné sur la courbe, coupe les deux droites directrices en deux points; et les deux plans tangens à la surface en ces points sont déterminés. (*Voyez le supplément à la géométrie descriptive de M. Monge, par M. Hachette*, art. 56, 57, 58.) Un troisième plan, mené par la même droite, touche la surface réglée en un point. Ayant construit ce point par la méthode exposée dans le *supplément* cité, on a, suivant une droite d'une surface réglée, trois plans tangens et trois points de contact sur cette droite; donc l'hyperboloïde a une nappe qui touche la surface réglée suivant cette droite, est déterminé (art. 58 *du supplément*). Le plan tangent à cet hyperboloïde, mené par le point donné sur la courbe, contient évidemment la tangente en ce point. Si la courbe est plane, l'intersection de son plan et du plan tangent à l'hyperboloïde, sera la tangente demandée; si la courbe est à double courbure, on la placera sur deux surfaces réglées, dont chacune aura pour directrices de la droite mobile, la courbe donnée et deux droites prises arbitrairement.



Corollaire. Une courbe quelconque peut être considérée comme l'intersection de deux surfaces réglées, et les deux systêmes de normales à ces surfaces menées par les points de la courbe, sont déterminées. On vient de construire la tangente en un point donné sur son périmètre ; pour déterminer son cercle osculateur au même point, il est nécessaire d'ajouter à ce corollaire les trois propositions suivantes, dont la première a déjà été insérée dans ce Bulletin, page 88, juin 1816.

Première Proposition. La normale en un point d'une courbe qui résulte de l'intersection d'une surface et d'un plan, est la projection orthogonale de la normale à la surface au même point sur le plan de la courbe.

Deuxième Proposition. Lorsqu'on projète les droites d'une surface réglée sur un plan, les projections orthogonales de ces droites sont tangentes à une même courbe, et les droites touchent le cylindre qui a cette courbe pour *section droite.* Les plans tangens à la surface cylindrique sont aussi tangens à la surface réglée aux points de contact des droites de cette surface réglée et du cylindre ; car chacun de ces plans passe par une droite de la surface réglée, et par la tangente à la courbe qui est le lieu des points de contact des droites de la surface réglée et du cylindre.

Troisième Proposition. Le plan de la section normale d'une surface, qui passe par une normale N à cette surface, coupe toutes les autres normales N′, N″, N‴.... en des points qui forment une courbe ; l'intersection de cette courbe et de la normale N déterminent le centre et le rayon de courbure de la section normale proposée.

De ces trois propositions, on déduit une démonstration synthétique du théorême de Meusnier, et la construction géométrique du cercle osculateur d'une courbe donnée.

Méthode synthétique pour déterminer les cercles osculateurs d'une courbe.

Une courbe étant l'intersection de deux surfaces S, S′, auxquelles on sait mener des normales, chaque point de cette courbe est le sommet d'un angle trièdre, formé par la tangente à la courbe, et par les normales aux surfaces S, S′. Que l'on conçoive, dans les plans menés par cette tangente et les deux normales, les sections de ces plans et des surfaces S, S′, et par ces sections, les deux systêmes de normales aux mêmes surfaces S, S′. Ces sections normales ont, pour le point donné sur la courbe, des centres et des rayons de courbure qui se construisent géométriquement (3.me *proposition*); le cercle Osculateur de la courbe, au même point, est l'intersection de deux sphères, qui ont pour centres et pour rayons, les centres et les rayons de courbure des sections normales (*Théoréme* de Meusnier).

TABLE DES MATIÈRES.

HISTOIRE NATURELLE.

ZOOLOGIE.

BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

MINÉRALOGIE ET GEOLOGIE.

CHIMIE.

PHYSIQUE ET ASTRONOMIE.

MATHÉMATIQUES.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

MÉDECINE ET SCIENCES QUI EN DÉPENDENT.

Fin de la table des matières.

ERRATA.

Page 21, ligne 26, calorique raisonnant, *lisez* rayonnant.

La feuille 16 finit par la page 112, et la feuille 17 commence par 121; il n'y a cependant point de lacune, c'est une faute typographique.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01526 0151